取扱説明書

無試薬形遊離塩素計

形式：ZVD

富士電機システムズ株式会社

INZ-TN2ZVD

はじめに

このたびは，富士の無試薬形遊離塩素計（形式：ZVD）をお買い上げいただき，まことにありがとうございます。

・この取扱説明書をよくお読みいただき，十分に理解した上で無試薬形遊離塩素計の据付け，運転，整備をしてください。
取扱いを誤ると事故や障害を発生させる恐れがあります。
・この無試薬形遊離塩素計の仕様は，製品改良のため予告なく変更することがあります。
・無断でこの無試薬形遊離塩素計の改造をしないでください。無断で改造したことにより生じた事故については，一切責任を負いません。改造の必要がある場合には，必ず納入メーカーにご相談ください。
・この取扱説明書は，実際に無試薬形遊離塩素計をお使いになる方が保管してください。
・お読みになった後は，お使いになる方がいつでも見られる所に必ず保管してください。
・この取扱説明書は，必ず最終需要家まで渡るように配慮してください。

製　造　者：富士電機計測機器株式会社
形　　式：本体銘板に記す。
製造年月日：本体銘板に記す。
製　造　国：日本

お 願 い

・本書の内容の一部，または全部を無断で転載することは禁止されています。
・本書の内容に関しましては，将来予告なしに変更することがあります。
・本書の中の分かりにくい箇所，記述の誤り，記載もれなどお気づきの点がございましたら，巻末のマニュアルコメント用紙にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

© 富士電機システムズ株式会社 2000

発　　行	2000-05
改訂１版	2000-11
改訂２版	2005-02

安全上のご注意

ご使用の前にこの「安全上のご注意」をよくお読みの上，正しくご使用ください。

- ここに示した注意事項は，安全に関する重大な内容を記載していますので，必ず守ってください。安全注意事項のランクを「危険」，「注意」と区分してあります。

危険	取扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。
注意	取扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，中程度の障害や軽傷を受ける可能性が想定される場合，および物的損害のみの発生が想定される場合。

据付け，配線，配管上の注意事項

危険

- 本製品は，防爆仕様ではありません。爆発性ガスの雰囲気では使用しないでください。爆発，火災などの重大な事故の原因になります。

注意

(1) 据付け，移動，再取り付けと，それに伴う配線，配線工事は，専門業者またはお買上先に依頼してください。不完全な据付けは，転倒事故，感電，けがの原因になります。

(2) アース線を指定場所に確実に接続してください。アースには，JIS D種接地工事が必要です。規定の接地を行わない場合は，感電，誤動作の原因になります。

＜据付け，配線，配管業者殿への注意事項＞

感電，火災，けがの要因を除去するために，次のことを必ず守ってください。

- 無試薬形遊離塩素計を持ち上げるときは，必ず手袋を着用してください。
- 配線工事を行うときは，必ず元の電源を落としてから行ってください。感電の恐れがあります。
- 接地線は，600V-IV線，線径２mm^2以上の絶縁耐力のあるものを使用する。
- 本製品を「取扱説明書」に記載の条件に合った場所に設置してください。設置条件を超えた場所での使用は，感電，火災，誤動作の原因になります。
- 配線工事の際，製品内部に電線くずなどの異物を入れないでください。火災，故障，誤動作の原因になります。
- 定格に合った電源を接続してください。定格と異なる電源を接続すると火災の原因となります。
- 配線材は，機器の定格に従って適切なものを使用してください。定格に耐えない配線材の使用は，火災の原因になります。
- 入出力配線は，床，壁などに固定し，電線保護具を使用してください。
- 入出力端子台への接続は，圧着端子を使用してください。

運転上の注意事項

⚠ 注意

(1) 運転中に製品の各ユニットの端子台に不用意に触れないようにしてください。感電の恐れがあります。
(2) 製品の各ユニットを引き出したり，カバーを外したままで連続運転を行わないでください。カバーに引っ掛かり，けがをする恐れがあります。
(3) 長期間運転を休止する場合は，通常の運転停止方法とは異なります。取扱説明書の指示に従ってください。また，再立ち上げの場合も取扱説明書の指示に従ってください。十分な性能が出ないばかりか，感電やけがの恐れがあります。

保守，点検上の注意事項

⚠ 注意

(1) 化学的知識ある方が薬品を取扱ってください。操作を誤るとけがや火傷の恐れがあります。
(2) 試薬調製などで薬品を取扱うときは，必ず保護眼鏡をしてください。調製，操作中に目に入ることがあり注意してください。
(3) メスピペット，ホールピペット使用して薬品を調製するときは，必ずピペッタなどの吸引器を使用してください。口での吸引は，誤飲の恐れがあります。
(4) ガラス電極などの交換時にぶつけて割らないように注意ください。けがの恐れがあります。
(5) 水質計には下記のような試薬が使用されています。万が一身体や衣服に付着した場合は，直ちに大量の水道水で洗浄してください。目に入った場合は，速やかに医療機関で受診してください。

製品	形式	運転試薬	校正試薬
アルカリ度計	ZVE	希硫酸	pH標準液（6.86，4.01，9.18など）
残留塩素計	ZVC	酢酸	DPD法試薬，OT法試薬
無試薬形遊離塩素計	ZVD	――――	DPD法試薬，OT法試薬
pH計	ZVA	KCℓ3.3moℓ/L溶液	pH標準液（6.86，4.01，9.18など）

(6) ヒューズが溶断した場合はその原因を確認の上，必ず同容量・同形式のものと交換ください。感電，事故の原因になります。
(7) 交換部品は，メーカ指定品以外は使用しないでください。十分な性能が発揮できないばかりか，事故や故障の原因になります。
(8) 保守部品などの交換部品は，不燃物として処理ください。

その他

⚠ 注意

(1) 取扱説明書を見ても判らない故障の場合，必ず販売店または当社の調整技術員に修理を依頼してください。不用意に分解すると感電やけがの恐れがあります。

目　次

はじめに ····· i
安全上のご注意 ····· ii
1．概　要 ····· 1−1
2．納入品の確認 ····· 2−1
2.1　納品の形態 ····· 2−1
2.2　解梱に当たっての注意事項 ····· 2−1
3．設置，および配管・配線 ····· 3−1
3.1　設　置 ····· 3−1
3.1.1　解　梱 ····· 3−1
3.1.2　設置場所 ····· 3−1
3.1.3　据付け ····· 3−2
3.2　配　管 ····· 3−3
3.2.1　システムコンポーネント形の場合 ····· 3−3
3.2.2　スタンド形の場合 ····· 3−3
3.3　配　線 ····· 3−4
3.3.1　電源および接地用配線 ····· 3−5
3.3.2　アナログ出力信号用配線 ····· 3−5
3.3.3　接点出力用配線 ····· 3−6
4．各部の名称と機能および動作モード ····· 4−1
4.1　各部の名称と機能 ····· 4−1
4.1.1　検出部 ····· 4−1
4.1.2　変換部 ····· 4−2
4.2　動作モードの種類とレベル分類 ····· 4−3
4.2.1　オペレーションレベルにある動作モードの種類 ····· 4−3
4.2.2　セッティングレベルにある動作モードの種類 ····· 4−4
4.2.3　サービスレベルにある動作モード（コード）の種類 ····· 4−4
5．キー操作および表示 ····· 5−1
5.1　操作キー ····· 5−1
5.2　表示部に表示される内容 ····· 5−2
5.3　基本的なキー操作 ····· 5−3
5.3.1　『YES』『NO』が点滅表示している場合のキー操作 ····· 5−3
5.3.2　『＞』『∧』『ENT』が点滅表示している場合のキー操作 ····· 5−3
5.3.3　オペレーションレベル内でのモードの切換え操作 ····· 5−5
5.3.4　セッティングレベルへの切換え操作 ····· 5−5
5.3.5　サービスレベルへの切換え操作 ····· 5−6
5.4　各レベルのモード切換え要領とモードの内容 ····· 5−7
5.4.1　オペレーションレベルにおけるモードの切換え ····· 5−7
5.4.2　セッティング/サービスレベルのモードおよび設定項目の切換え ····· 5−11

6．運　転……6−1
6.1　運転準備……6−1
6.1.1　配管・配線施工状態の点検……6−1
6.1.2　電極研磨用セラミックスビーズの充填……6−1
6.1.3　測定水の供給……6−2
6.1.4　回転金電極の研磨……6−2
6.1.5　電源の供給……6−3
6.1.6　電極駆動部の動作チェック……6−3
6.1.7　ゼロフィルタ水の充填および慣らし運転……6−4
6.1.8　運転パラメータの設定……6−4
6.1.9　校　正……6−4
6.2　定常運転……6−4
6.2.1　定常運転時の保守……6−4
6.2.2　運転の停止，および再開……6−4
6.3　運転データの設定要領……6−5
6.3.1　設定項目……6−5
6.3.2　セッティングレベルでの設定要領……6−7
6.3.3　サービスレベルでの設定要領……6−10
7．校　正……7−1
7.1　校正に際しての慣らし運転……7−1
7.2　ゼロ点校正……7−1
7.2.1　入力回路オープン法によるゼロ点校正……7−1
7.2.2　塩素不含水測定法によるゼロ点校正……7−3
7.2.3　塩素不含水測定法による自動ゼロ校正……7−3
7.3　スパン校正……7−5
7.3.1　“実液法”によるスパン校正……7−6
7.3.2　“標準液法”によるスパン校正……7−7
7.4　ゼロ点およびスパンの校正中にエラーが発生した場合の処置……7−8
7.4.1　校正時に発生するエラー……7−8
7.4.2　エラーが発生した場合の処置……7−8
8．点検および保守……8−1
8.1　測定値の正確さを維持するための手入れ……8−1
8.1.1　回転金電極の研磨……8−1
8.1.2　セラミックスビーズの洗浄，および測定槽の掃除……8−1
8.1.3　校　正……8−2
8.1.4　活性炭フィルタの交換……8−3
8.2　電極機構部の点検，および損耗部品の交換……8−3
8.2.1　ブラシおよびスリップリングの点検・保守・交換……8−4
8.2.2　駆動ベルトの点検・保守・交換……8−5
8.2.3　従動軸アセンブリの点検・保守・交換……8−6
8.2.4　モータ/ギアヘッドの点検・保守・交換……8−8
8.3　ヒューズの交換……8−9
9．トラブルシューティング……9−1
9.1《異常》が検知された場合……9−1
9.1.1　《異常》の種類と発生のタイミング……9−1
9.1.2　エラーコードの内容，および発生時の処置……9−2
9.2　《異常》が検出されない場合……9−4

10．消耗品 ……10－1
10.1　消耗品一覧 ……10－1
10.2　補足説明 ……10－1
10.2.1　研磨剤（ZVJCC001） ……10－1
10.2.2　自動研磨用ビーズ ……10－1
10.2.3　回転電極 ……10－1
10.2.4　対極（ZVJDG201） ……10－2
10.2.5　ヒューズ（ZVJ02001） ……10－2
10.2.6　ブラシ，スリップリング（ZVJCH101，ZVJCH201） ……10－2
10.2.7　従動軸アセンブリ(ZVJDH311） ……10－2
10.2.8　ベルト（ZVJCH401） ……10－3
10.2.9　モータアセンブリ（ZVJCH501） ……10－3
10.2.10　ギアヘッド（ZVJCH601） ……10－3
10.2.11　活性炭フィルタ・エレメント（ZVJDP001） ……10－3
11．付　録 ……11－1
11.1　スタンド形 ……11－2
11.1.1　外形図 ……11－2
11.1.2　配管系統図 ……11－10
11.2　単体外形図 ……11－12
11.2.1　検出部外形図 ……11－12
11.2.2　変換部外形図 ……11－13
11.2.3　システムコンポーネント形外形図 ……11－14
11.3　配線系統図 ……11－15
11.4　原　理 ……11－18
11.5　仕　様 ……11－19
11.6　形式指定 ……11－21
11.7　予備品・付属品 ……11－21

1．概　要

配水中の遊離塩素濃度を測定・監視することは，安全でおいしい飲料水を得るために，近年，ますます重要になっています。

この「無試薬形遊離塩素計」は，回転電極式ポーラログラフ法を測定方式とするプロセス用の遊離塩素計であり，試薬を用いずに遊離塩素濃度を連続的に測定することができます。

なお，測定水の中に結合塩素が存在すると，結合塩素の影響を受けることがあります。本器を使用するに際しては，その点に留意してください。

図１－１に，無試薬形遊離塩素計(システムコンポーネント形）の外観を示します。

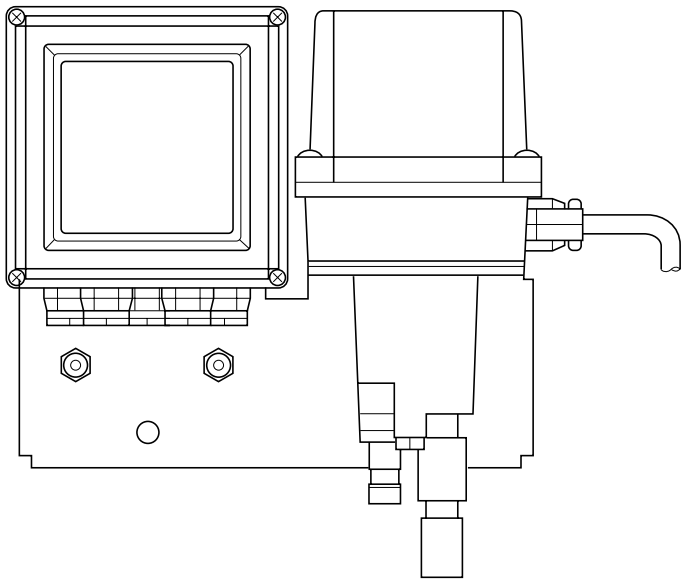


図１－１　無試薬形遊離塩素計（システムコンポーネント形）の外観

無試薬形遊離塩素計は, 測定水の圧力や流量を整えるためのサンプリング装置と組み合せて使用されることがあります。

(1) システムコンポーネント形

システムコンポーネント形は，検出部と変換部とで構成されています。

● 検出部

検出部は, 測定槽に送られてくる測定水中の遊離塩素をプラトー領域において電解還元し拡散電流を得るとともに，温度によって異なるこの拡散電流を自動温度補償するための信号を得る役目をします。

検出部は，測定槽部と電極機構部から成ります。

測定槽はアクリル樹脂でできており, 回転金電極を挿入する部分には電極研磨用のセラミックスビーズが収納されています。

注）出荷時，セラミックスビーズは，標準付属品箱に収納してあります。

電極機構部には，指示極（回転金電極）と対極（温度測定用 PtlOOO Ω測温体内蔵銀電極）の 2 本の電極, また, 指示極を定速回転させるためのシンクロナスモータやベルトなどから成る駆動機構が組み込まれています。

● 変換部

変換部は，検出部からの 2 つの信号をもとに増幅や演算を行い，出力レンジに対応した，DC4 － 20mA の出力信号を得る役目をします。変換部の測定回路部は，操作パネルや外部配線接続端子板とともに，アルミニウム合金製の密閉ケースに収納されています。

(2) スタンド形

検出部に導く測定水は，検出部の入口で圧力が 1 ～ 150kPa の範囲内に，また，流量は 0.1 ～ 2.5L/min の範囲内にあることが必要です。測定水をこの条件で検出部に導くことができない場合は, スタンド形を使用します。

スタンド形では，圧力：20 ～ 750kPa，流量：0.1 ～ 10L/min の範囲にある測定水を，検出部の仕様に適合させることができます。

2．納入品の確認

2.1　納品の形態

無試薬形遊離塩素計の本体は検出部と変換部の２つのユニットから構成され，標準付属品が添付されます。
両ユニットが適切に配置され，配線・配管により結合されて，装置としての機能をはたします。
両ユニットを組み合わせて，無試薬形遊離塩素計としてご使用になる場合，３つの納品形態があります。

① お客様で必要な付属機器をご用意になって，装置としての取りまとめを実施される場合は，両ユニットをまとめて梱包して納品されます（図１－１参照)。
② 装置としての取りまとめを当社側にご用命になり，スタンド形を指定された場合には，「11.1」項および「11.2」項の形態で納入されます。
③ 架取付けを指定された場合には，水質計取付架の取扱説明書も参照してください。

2.2　解梱に当たっての注意事項

① 無試薬形遊離塩素計は精密計器ですので，取扱いには十分に注意してください。
② 出荷に当たっては十分にチェックを行っていますが，解梱しましたら，念のために表２－１の構成機器と標準付属品が，全てそろっているか確認してください。
③ 予備品を購入されたときは，表２－２，表２－３に記載のものが，全てそろっているか確認してください。

表２－１　構成機器と標準付属品

区分	名　　称	形式または仕様	数量	備　　考
本体	検出部		１台	「11.3.1」項参照
	変換部		１台	「11.3.2」項参照
標準付属品	研磨剤（アルミナ）	30g 入り	４個	回転金電極保守用
	セラミックスビーズ（注）	２袋：２回分で１瓶	１ビン	スタートアップ用＋予備
	変換部ヒューズ	2A，ガラス管入り	４個	予備品
	六角棒スパナ	呼び 1.5，２ mm	１組	保守作業用

（注）結合塩素対策型の場合は，ガラスビーズです。

表２－２　１年分予備品（標準型用）：ZVKD1Y01

品　名	仕　様	数量
セラミックスビーズ	２袋：２回分で１ビン	１ビン
研磨剤（アルミナ）	30g 入り	１ビン
変換部ヒューズ	2A，ガラス管入り	１個

表２－３　１年分予備品（結合塩素対策型用）：ZVKD1Y11

品　名	仕　様	数量
ガラスビーズ	２袋：２回分で１ビン	１ビン
研磨剤（アルミナ）	30g 入り	１ビン
変換部ヒューズ	2A，ガラス管入り	１個

3．設置，および配管・配線

3.1　設　置

3.1.1　解　梱

無試薬形遊離塩素計は，輸送中において損傷しないよう，十分な梱包を施した上で出荷されます。解梱は，設置場所の近くで，慎重に行ってください。

なお，無試薬形遊離塩素計は，サンプリング装置に組み込まれて出荷されることもあります（スタンド形）。

3.1.2　設置場所

無試薬形遊離塩素計は，次のような条件を持った場所に設置してください。

① 雨水などの降りかからない，建屋内やキューピクル内。
② 振動の少ない所。
③ 腐食性ガスの少ない所。
④ 湿気の多過ぎない所。
⑤ 温度変化が少なく，できるだけ常温付近の温度が維持される所。
⑥ 保守スペースが十分にあり，かつ，保守作業のしやすい所。
⑦ 排水のできる所。

3.1.3　据付け

本器はシステムコンポーネント形の場合には，垂直（または水平）に設けた堅牢なパイプ（JIS 50A）に，取付け金具のＵボルトで固定します（「3.2.1」項参照）。取付け金具のＵボルト穴（M8 ねじ用，穴間隔：70mm）を利用して，壁面などに固定することもできます。

本器に導く測定液の圧力や流量を整えることが必要なときは，スタンド形が用いられます。

図３－１は，スタンド形を示したものです。

システムコンポーネント形の場合には，次の事項に留意して，設置，配管，配線を行ってください。

①　各ユニットの配置は，「11.1」項のスタンド形の例をご参考にしてください。

②　配管は，「3.2」項および「11.2」項のスタンド形の例をご参考にしてください。

③　配線について

本器では，下記部品は，オプション品となっております。指定があった場合には，下記部品は，スタンド形の場合は，電源中継箱に収納しております（システムコンポーネント形の場合は，これらのオプション品の指定不可としておりますので，お客様側でご用意願います）。

●形式指定 10 桁目：Ａ＝電源ブレーカ＋電源用アレスタ

●形式指定 10 桁目：Ｂ＝電源ブレーカ＋電源用アレスタ＋出力用アレスタ

なお，スタンド形の場合，10 桁目にてＡまたはＢの指定がありますと，電源中継箱が取り付けられます。

電源中継箱がある場合には，外線取合箇所は，電源中継箱と変換部の２箇所となります。

電源中継箱がない場合には，外線取合は，変換部の１箇所となります。

「3.3」項の配線については，電源中継箱のない場合について説明します（電源中継箱がある場合は，「11.3」項を参照ください）。

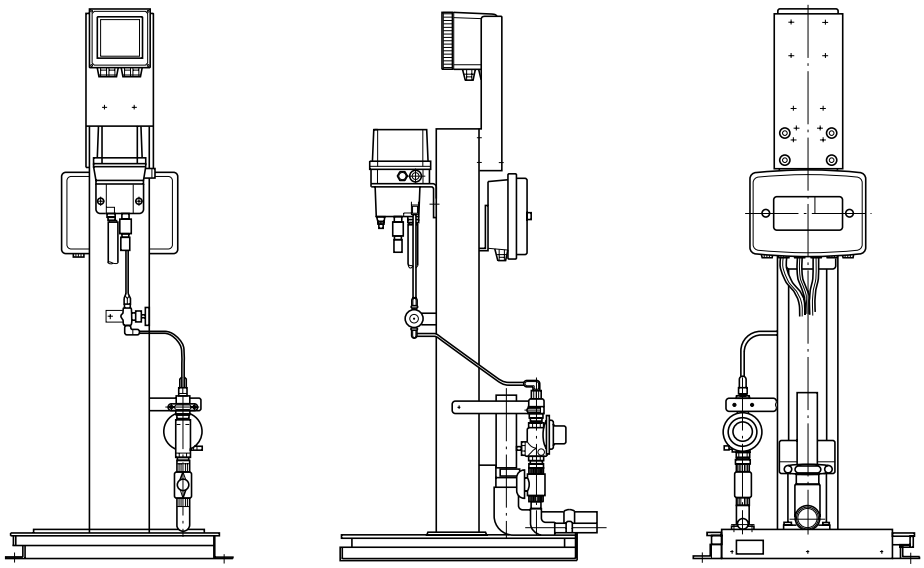


図３－１「スタンド形（自動校正なし）」の例

3.2　配　管

3.2.1　システムコンポーネント形の場合

測定水圧力1～150kPa，流量0.1～2.5L/minの場合は，測定水をそのまま検出部の測定槽に導入することができます。測定水入口にφ6×φ4mmポリエチレン樹脂製チューブを接続してください。

検出部の排水口には，φ22×φ15mm軟質綱入りチューブを用いて排水管を接続します。排水管は，途中に滞留部ができないよう施してください。排水管に詰まりが生じると，測定槽から液があふれるなどの弊害を起こすことがあります。

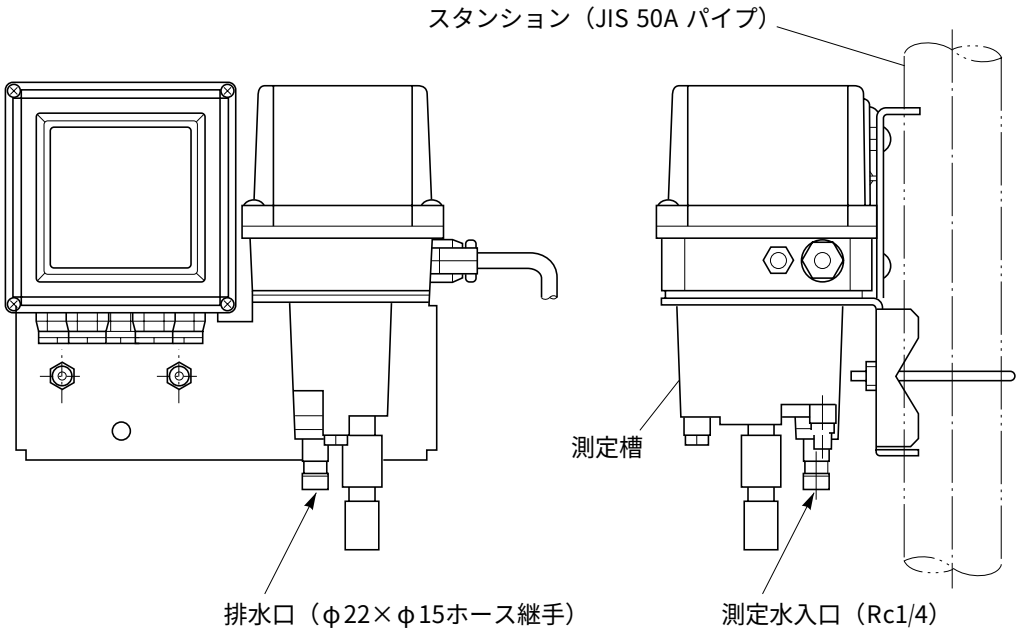


図３－２　システムコンポーネント形の配管接続口

3.2.2　スタンド形の場合

配管は，スタンド形の測定液入口および排水口に接続します。スタンド形の仕様に合わせて配管を施してください（「11.1」項および「11.2」項参照）。

3.3　配　線

本項では，電源中継箱がない場合についての外部配線について述べます（電源中継箱がある場合は，「11.4.1」項を参照ください）。

本器に施す配線には，次の種類があります。いずれも変換部内の配線端子（M3 ねじ）に接続します。

① 電源および接地用配線
② アナログ出力信号用配線
③ 接点出力（《保守》，《異常》）用配線（必要な場合に配線）

原則として，配線は配線系統ごとに１本のケーブルを使用して行ってください。

変換部の外部配線用ケーブル引込み口は，6箇所あります（この内の1箇所は，検出部との配線に使用済です）。

注）使用しないケーブル引込み口には，必ずプラグ付きケーブルグランドを取り付けておいてください。

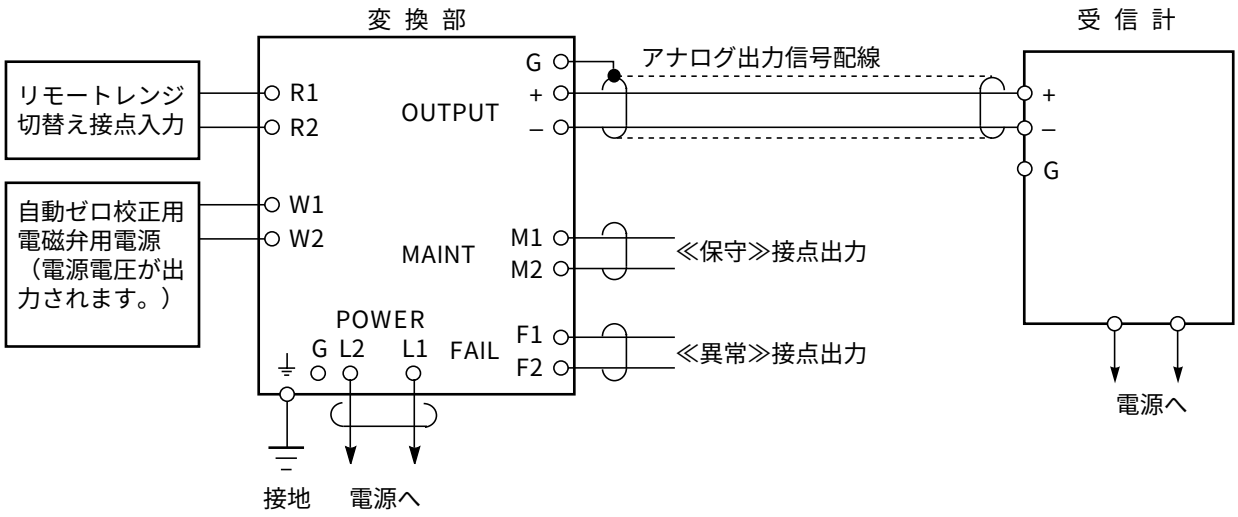


図３－３　外部配線図

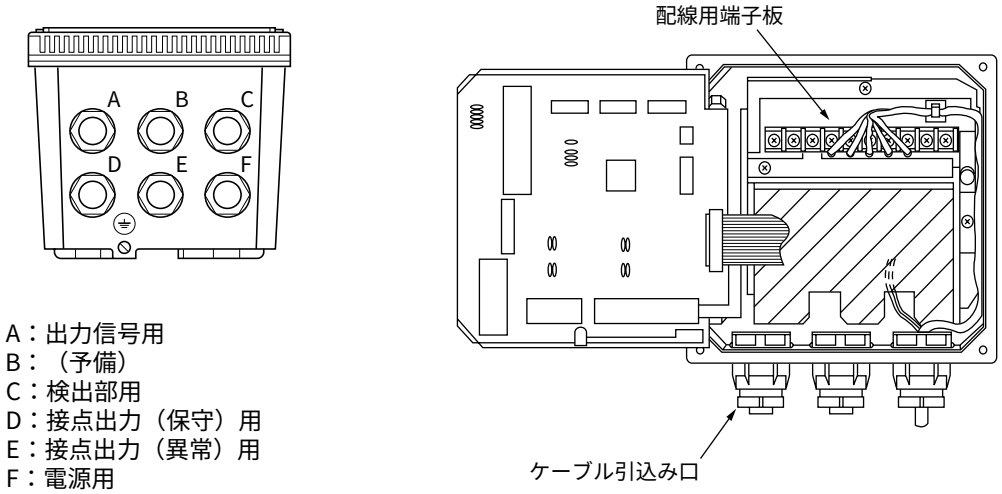


図３－４　変換部の外部配線用端子板およびケーブル引込み口

3.3.1　電源および接地用配線

本器の変換部には，電圧と周波数が仕様に適合する電源を供給します。

また，変換部ケースは，ケースの接地端子に導線を接続して接地します。

電源用配線は，仕上り外径φ9～φ12mmの2芯ケーブルを使用して，電源と変換部の端子Ll，L2とを接続してください。

なお，変換部には電源スイッチがありません。電源ラインには，両切り形のスイッチを設けてください。

次に，変換部に接続する側のケーブル端末処理要領を示します。

① ケーブルの絶縁被覆を先端から約80mm剥ぎ取ってください。

② 芯線の先端に，M3ねじに適合する圧着端子を取り付けてください。

接地用配線は，変換部ケースの底面後部にある接地端子“⏚”に接続します。

端子のサイズはM4ねじです。導線には，この端子に適合する端末処理（十分な導通が得られること）を施してください。端子に接続した導線は，JIS D種（接地抵抗100Ω以下）を満足するよう接地します。

注）変換部ケースの接地端子を使用して接地することができない場合は，変換部内の端子G（M3ねじ）に接地導線を接続し，電源側で接地してください。この場合は，電源・接地用配線ケーブルとして，3芯または2芯シールドケーブルを用います。

3.3.2　アナログ出力信号用配線

出力レンジに対応したDC4－20mAの出力信号を，記録計などの受信計に伝送するための配線です。

配線には，仕上り外径φ9～φ12mmの2芯シールドケーブルを使用してください。

次に，ケーブル端末処理（コンバータ接続側）の要領と接続の要領を示します。

① ケーブルの絶縁被覆とシールドを先端から40mm程度剥ぎ取って，露出したシールドの根本部分にリード線をハンダ付けしてください。そして，ハンダ付けした部分を，絶縁テープを巻くなどの方法で保護します。

② リード線の長さを芯線の長さとほぼ同じにして，このリード線と各芯線の先端にM3ねじに適合する圧着端子を取り付けてください

③ ケーブルを変換部の端子＋，－に接続します。

ケーブルのプラス極側芯線を端子OUTPUTの“＋”に，マイナス極側芯線を端子“－”に接続してください。また，シールドのリード線は，端子Gに接続します（受信計側ではシールドを接地しないでください）。

3.3.3　接点出力用配線

測定モード時に異常が検知されると，変換部から《異常》接点信号が出力します。また，測定モードからオペレーションレベルやセッティングレベルに切り換えたときには，《保守》接点信号が出力します。

これらの配線には，仕上り外径φ 9～φ 12mm の 2 芯ケーブルを使用してください。

なお，《異常》と《保守》の接点信号用配線を 4 芯ケーブルで敷設することもできます。

接点出力用リレーの接点容量は，表３－１のとおりです。接続機器は，表3－1の条件を満足するものを使用してください。

表３－１　接点出力用リレーの接点容量

	DC の場合	AC の場合
接点最大許容電圧	220V	250V
接点最大許容電流	1A	1A
接点最大許容電力	60VA	125VA

接続に際しては，ケーブルに端末処理を施します。ケーブルの絶縁被覆を先端から 40mm 程度剥ぎ取って，各芯線に M3 ねじに適合する圧着端子を取り付けてください。

《異常》接点出力用ケーブルの各芯線は端子 Fl，F2 に，《保守》接点出力用ケーブルの各芯線は端子 Ml，M2 に接続します。

接点出力の開閉動作は，表３－２のとおりです。

表３－２　接点出力用リレーの開閉動作

	本体電源 OFF	本体電源 ON	
	―	非動作時	動作時
異常時接点	開	閉	開
保守時接点	閉	開	閉
レンジ切替接点	開	開＊1	閉＊1

＊1：非動作時　レンジ 1
　　動作時　　レンジ 2

4．各部の名称と機能および動作モード

4.1　各部の名称と機能

4.1.1　検出部

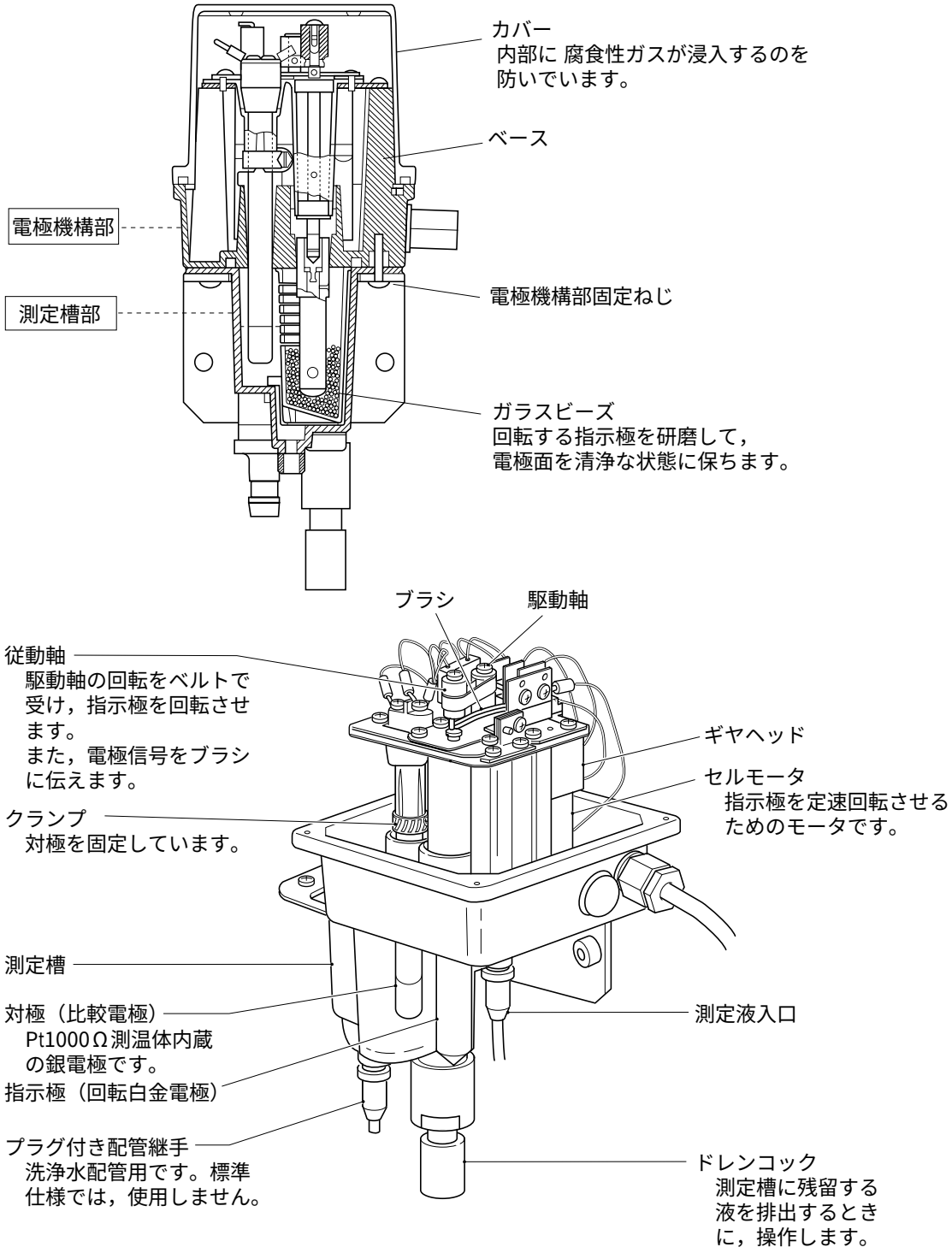


図４－１　検出部の各部名称と機能

4.1.2　変換部

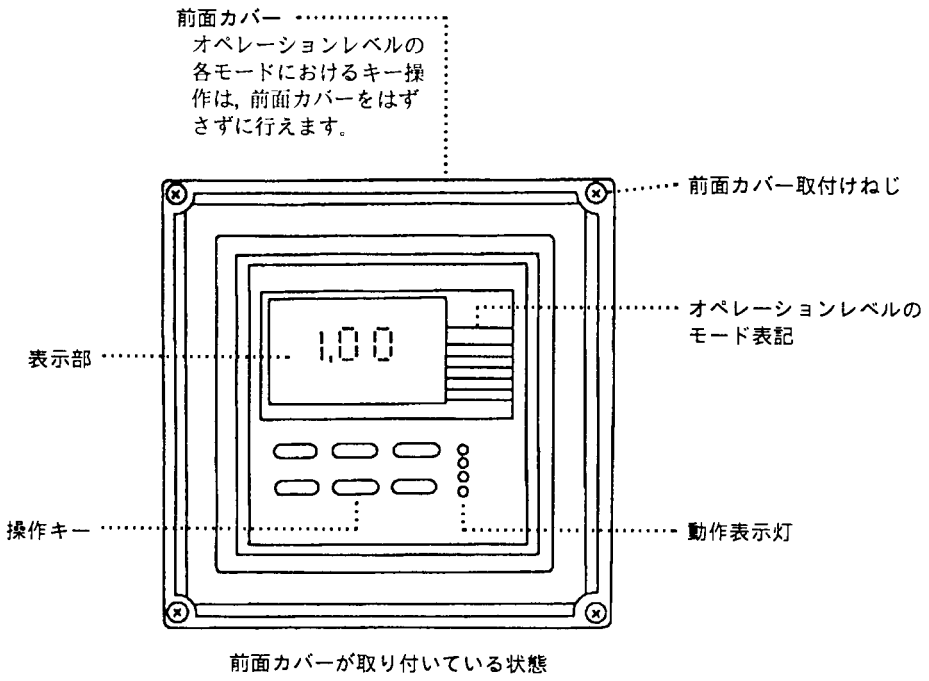


図４－２　変換部の各部名称と機能

4.2　動作モードの種類とレベル分類

本器は，設定されている運転データやキー操作による指令に従って動作します。本器の動作を規制する運転データは，機能ごとに定めてある動作モードに設定します。それぞれの動作モードは，次の3つのレベルに分類化されています。

(1) オペレーションレベル

日常的な点検・保守に係わる動作のモードを集めたレベルです。

オペレーションレベルにあるモードでのキー操作は，前面カバーを取り付けたまま行うことができます。

(2) セッティングレベル

主に，運転データの設定を行うモードを集めたレベルです。

(3) サービスレベル

主に，動作機能の実行や停止などの選択を行うモードを集めたレベルです。

通常，機能の選択やデータの設定などは，運転開始時に1度行うだけです。また，これらの設定内容は，容易に変更されては困ります。従って，セッティングレベルおよびサービスレベルへの切り換え操作は，外部からは行うことができないようになっています。

4.2.1　オペレーションレベルにある動作モードの種類

測定モード（定常運転を行うモード）からオペレーションレベルの動作モードには【MODE】キーで入り，【MODE】キーで抜けます。

（測定モード）▶ MEASURE：測定値（mg/L または ppm）表示と補助表示

注)▶（モードポインタ）がモード表記部の <MEASURE> 部に位置します。

オペレーションレベルには，次のモードがあります。

①▶ CAL　　：ゼロ点およびスパンの校正

②▶ DISP　　：メッセージ表示部に表示される内容（測定モード時）の選択
（温度 / 拡散電流 / 加電圧 / 出力 / スロープ / ゼロ点）

③▶ HOLD　　：ホールド「ON/OFF」の選択
注) セッティングレベルで＊HLD.OF が設定されている場合は，ホールドモードに入ることはできません。

④▶ CELL　　：セルモータ「ON/OFF」の選択

4.2.2　セッティングレベルにある動作モードの種類

測定モードからセッティングレベルには，【＊】キーで入り，【MODE】キーで抜けます。

セッティングレベルには，次に示すモードがあります。

①▶0UTPUT　：レンジ設定（出力 50% 時，100%時の濃度値設定）。
　　レンジ 1，レンジ 2 をここで設定します。

②▶SET HOLD：ホールド ON/OFF の選択，ホールド時の出力（直前値 / 設定値）の選択

③▶WASH　　：洗浄（マニュアル / 自動）の選択，タイマ「ON/OFF」の選択，洗浄周期，洗浄時間，緩和時間の設定。
　　ただし，本器には洗浄機構が標準装備されていないので，このモードは使用しません。

▶AZ.CAL　：自動ゼロ校正の設定 / タイマ ON/OFF の選択，洗浄周期，洗浄時間，緩和時間の設定。

④▶PLATEAU：プラトー特性の測定 / データの読み出し，初期加電圧，ステップ加電圧，ステップ数の設定

⑤▶SERVICE　：サービスレベルコードの入力（「4.2.3」項参照）

4.2.3　サービスレベルにある動作モード（コード）の種類

【＊】キーでセッティングレベルに切り換えます。次に，モードポインタ（▶）が<SERVICE>を指すまで【NO】キーを押すと，メッセージ表示部には『＊ SERVC』が表示します。ここで【YES】キーを押すと，サービスレベルに入ることができます。

サービスレベルには，各種データの設定に必要な次に示すコードがあります。

『＊ SERVC』（ポインタは，操作パネルの “ SERVICE ” 表記を指示）

コード

01	＊ TEMP	：温度単位（℃）の設定
02	＊ FAIL	：温度補償範囲オーバーフェイル ON/OFF の選択
03	＊ BURN	：Burn ON/OFF の選択，Burn Up/Burn Down の選択
04	＊Δ T.SEC	：安定性判断パラメータ Δ T の設定
	＊Δ PPM	：安定性判断パラメータ Δ PPM の設定
	＊ CT.min	：安定性判断パラメータ CT の設定
05	＊ NONLN	：直線出力 /2 折れ線出力の選択
07	＊ DRV V	：加電圧補償パラメータ Start の設定
	＊ V/ μ A	：加電圧補償パラメータ Slope の設定
08	＊ CHANG	：電極感度初期化「ON/OFF」の選択
09	＊ WA/CA	：洗浄－自動ゼロ校正切替選択
10	＊ R.RNGE	：リモートレンジ機能　　ON/OFF 選択

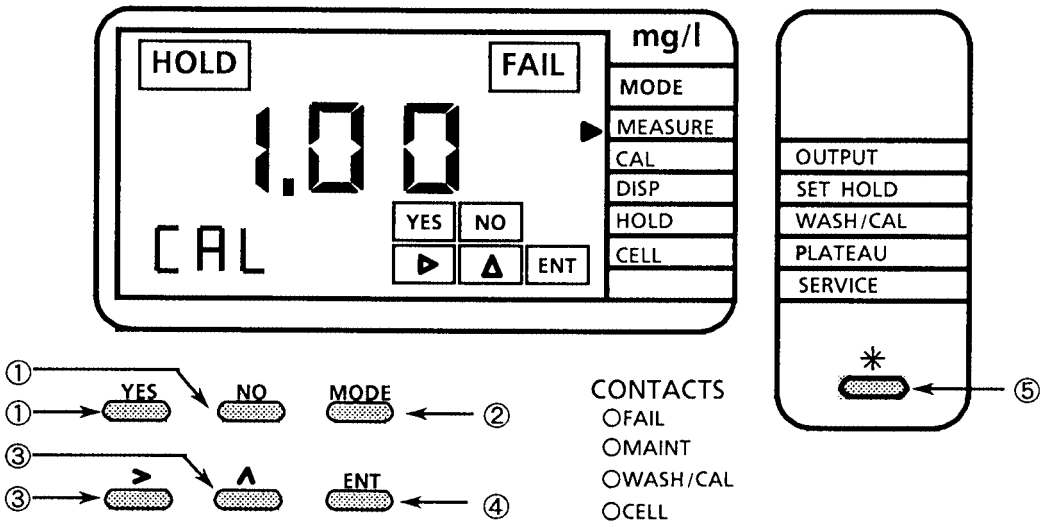
サービスレベルからは，【MODE】キーで抜けます。

注）コード 01 ～ 05，07，および 08 ～ 10 以外（たとえば，コード 80 など）を入力してしまった場合は，すぐに【MODE】キーによりサービスレベルから抜け出してください。

5．キー操作および表示

本器のキー操作は，表示される“メッセージインジケータ”や，“操作キーインジケータ”に従って行う対話形式になっています。従って，正しいキー操作を容易に行うことができます。

5.1　操作キー



①YES NO　：メッセージに対して，YES または NO で返答するときに使用します。

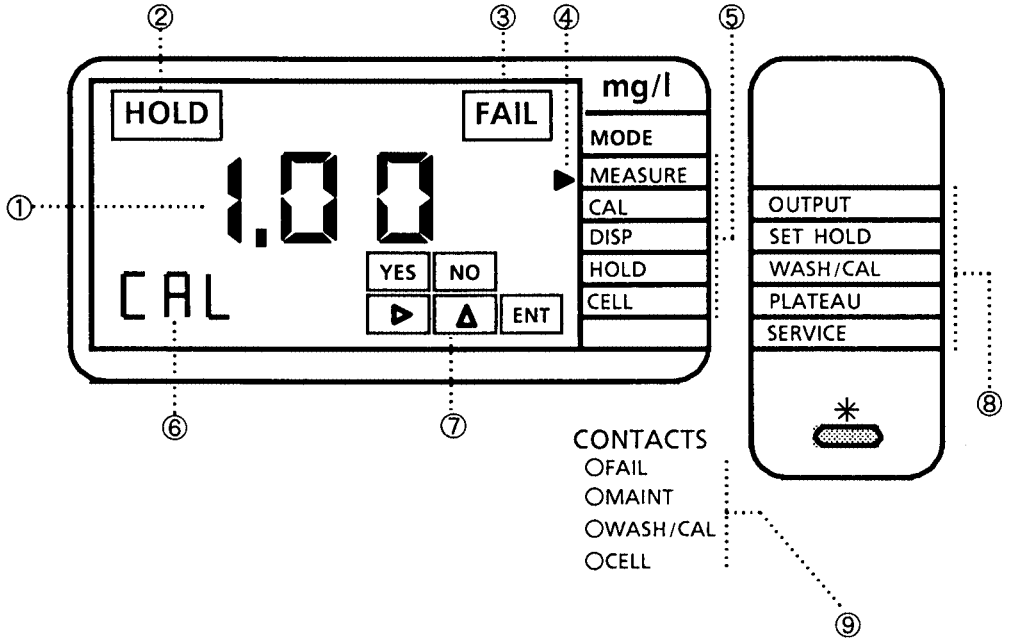
②MODE　：測定モードからオペレーションレベルに切り換えるとき，各レベルのモードから測定モードに戻るときに使用します。

③> ^　：データの設定を行うときに使用します。

④ENT　：このキーを押すと，入力された値が設定されます。

⑤✱　：セッティングレベル⇔測定モードの切換えに使用します。

5.2　表示部に表示される内容



①データ表示部　　：測定データ，設定データなどが表示されます。

② HOLD　　：ホールド中に表示されます。

③ FAIL　　：異常が発生した場合に表示されます。

④モードポインタ　　：現在選択されているモードを示します。点灯中はそのモードが選択されていることを表し，点滅中はそのモード外であることを表します。

⑤オペレーションレベルにおけるモード表記

⑥メッセージ表示部　　：濃度測定値以外のデータや，対話操作に必要なメッセージなどが表示されます。

注）メッセージの頭に“＊”が表示されたときは，セッティング/サービスレベルであることを示します。

⑦操作キーインジケータ　：表示されているメッセージとの対話に必要なキーを示します。

⑧セッティングレベルにおけるモード/サービスレベルの表記

⑨動作状態表示 LED　　：端子の動作状態を LED で表示します。

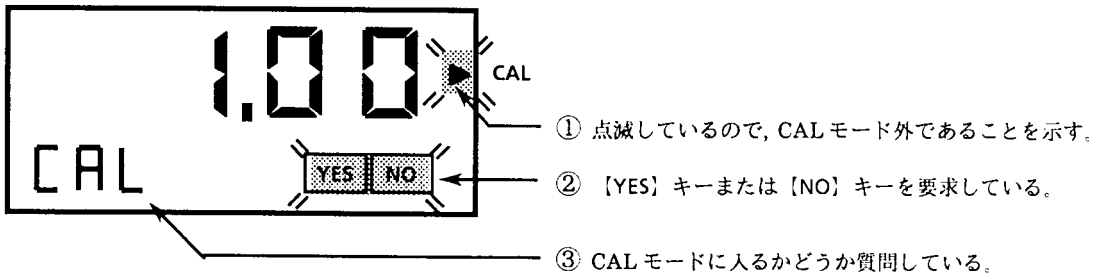
- FAIL …… 接点動作時に点灯します。
- MAINT … 接点動作時に点灯します。
- WASH…… 動作（電源印加）時に点灯します。
- CELL …… 動作（電源印加）時に点灯します。

5.3　基本的なキー操作

5.3.1　『YES』『NO』が点滅表示している場合のキー操作

操作キーインジケータの『YES』『NO』が点滅表示されている場合（図の②）は,【YES】キーまたは【NO】キーを押して，メッセージ表示部のメッセージ（図の③）に応答してください。

（例）

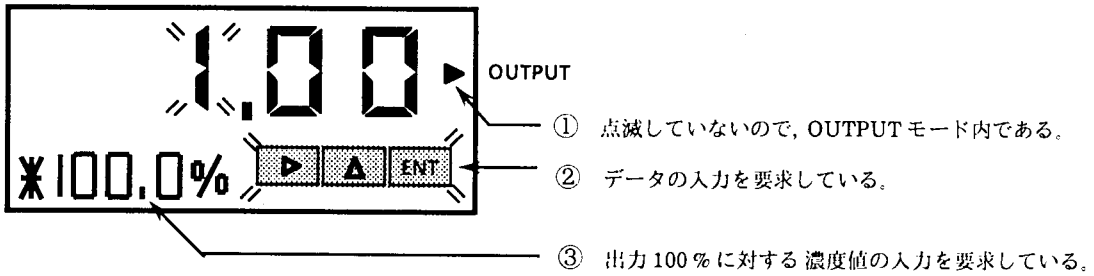


5.3.2　『>』『∧』『ENT』が点滅表示している場合のキー操作

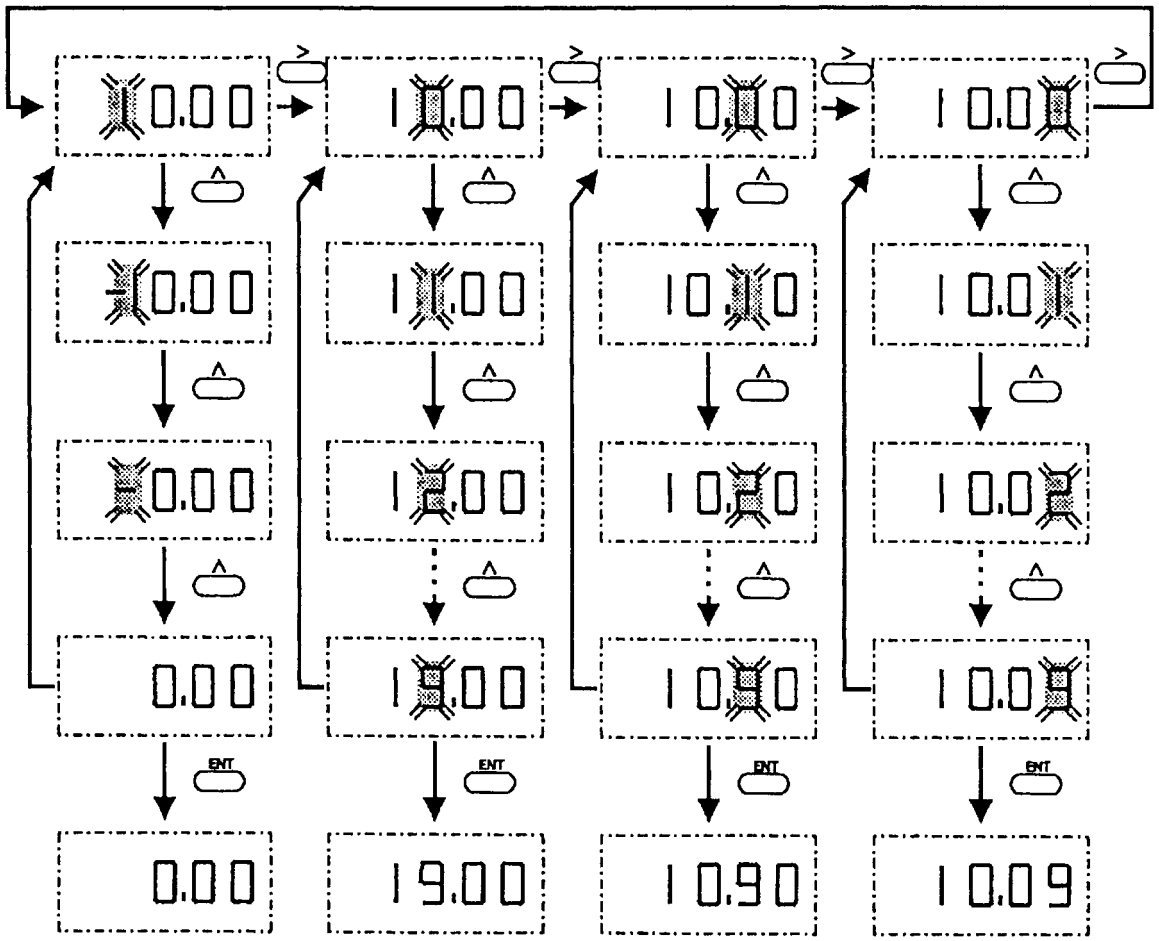
操作キーインジケータに『>』『∧』『ENT』が点滅表示している場合は, メッセージ表示部に表示されたメッセージに対するデータの入力を要求しています。

【>】キーで，データ表示部に表示されているデータの，変更する桁を選択（点滅表示）してください。また,【∧】キーで，その桁の数値を変更してください。表示データが整ったら,【ENT】キーで設定します。

（例 1）



（例2）【∧】キー，【＞】キーによるデータの設定



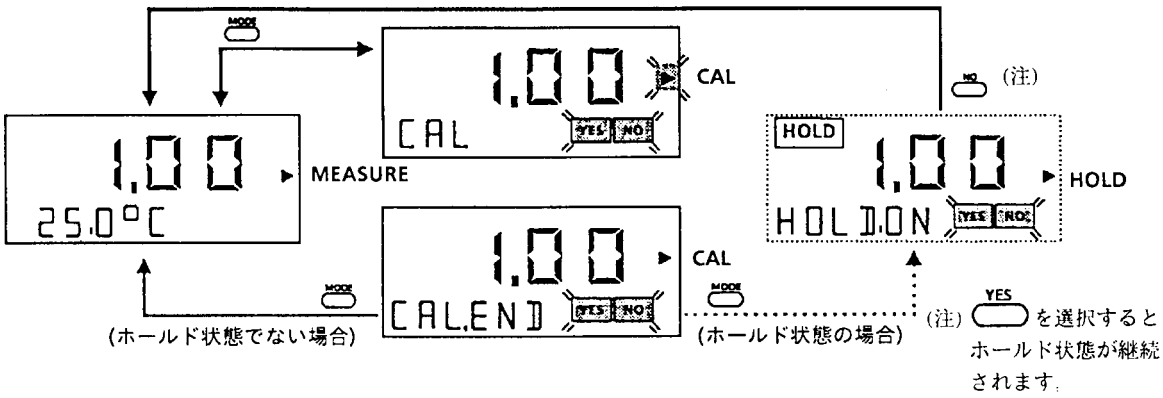
5.3.3　オペレーションレベル内でのモードの切換え操作

測定モードからオペレーションレベルのモードに入る場合，または，オペレーションレベルのモードから測定モードに戻る場合は，【MODE】キーを押します。オペレーションレベルのどの状態からでも，測定モードに戻ることができます。ただし，例外として，次の場合は測定モードに戻りません。

① 校正中のとき（校正が終了するまでは，受け付けられない）。

② 校正が終了してホールド状態にある場合（<HOLD> モードに入る）。

（例）



5.3.4　セッティングレベルへの切換え操作

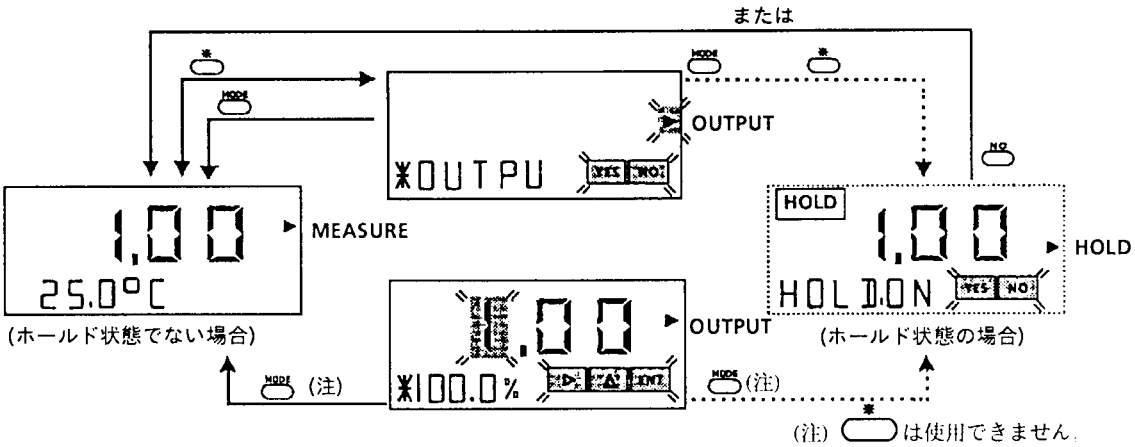
操作に際しては，4本のねじを緩めて変換部の前面カバーを取り外します。

【＊】キーを押して，測定モードからセッティングレベルに切り換えます。

セッティングレベルから，測定モードに戻る場合は，【MODE】キー（または【＊】キー）を押してください。ただし，ホールド状態のときは，測定モードに切り換わらずにオペレーションレベルの <HOLD> モードになります。

注）【＊】キーは，セッティングレベル内にある各モードの外にいるときにだけ有効です。

（例）



5.3.5　サービスレベルへの切換え操作

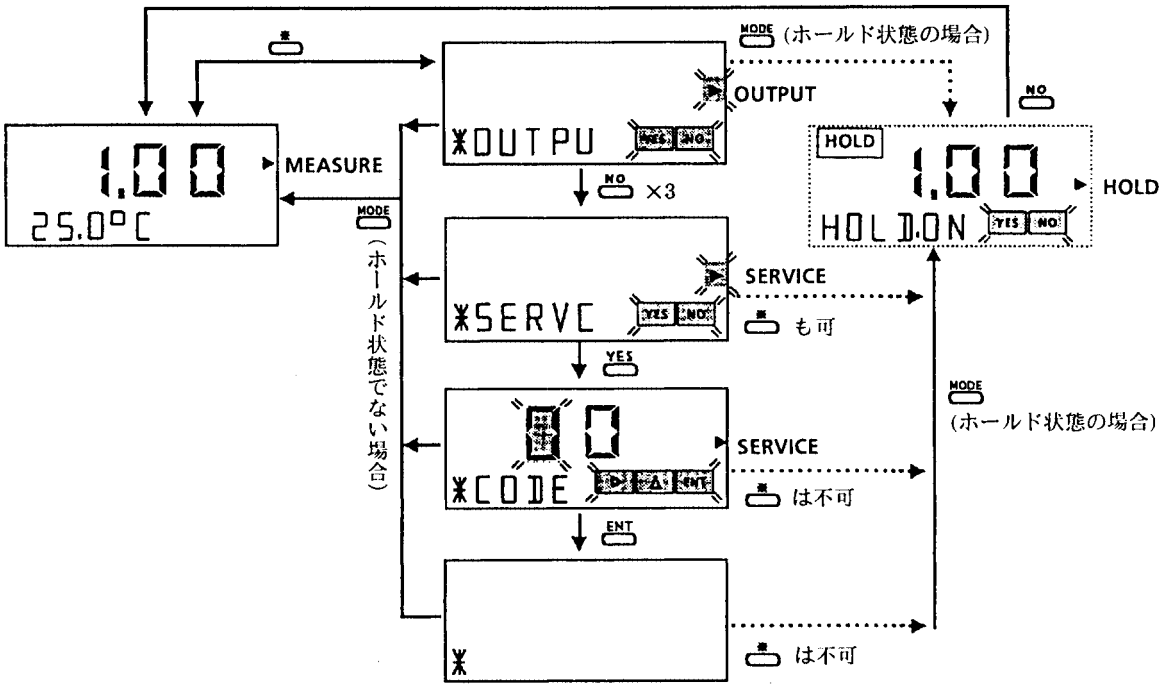
まず，【＊】キーで，測定モードからセッティングレベルに切り換えます。

次に，メッセージ表示部に『＊SERVC』が表示されるまで【NO】キーを押します。

『＊SERVC』が表示したら，【YES】キーでサービスレベルに入ります。そして，該当するコードを入力します。

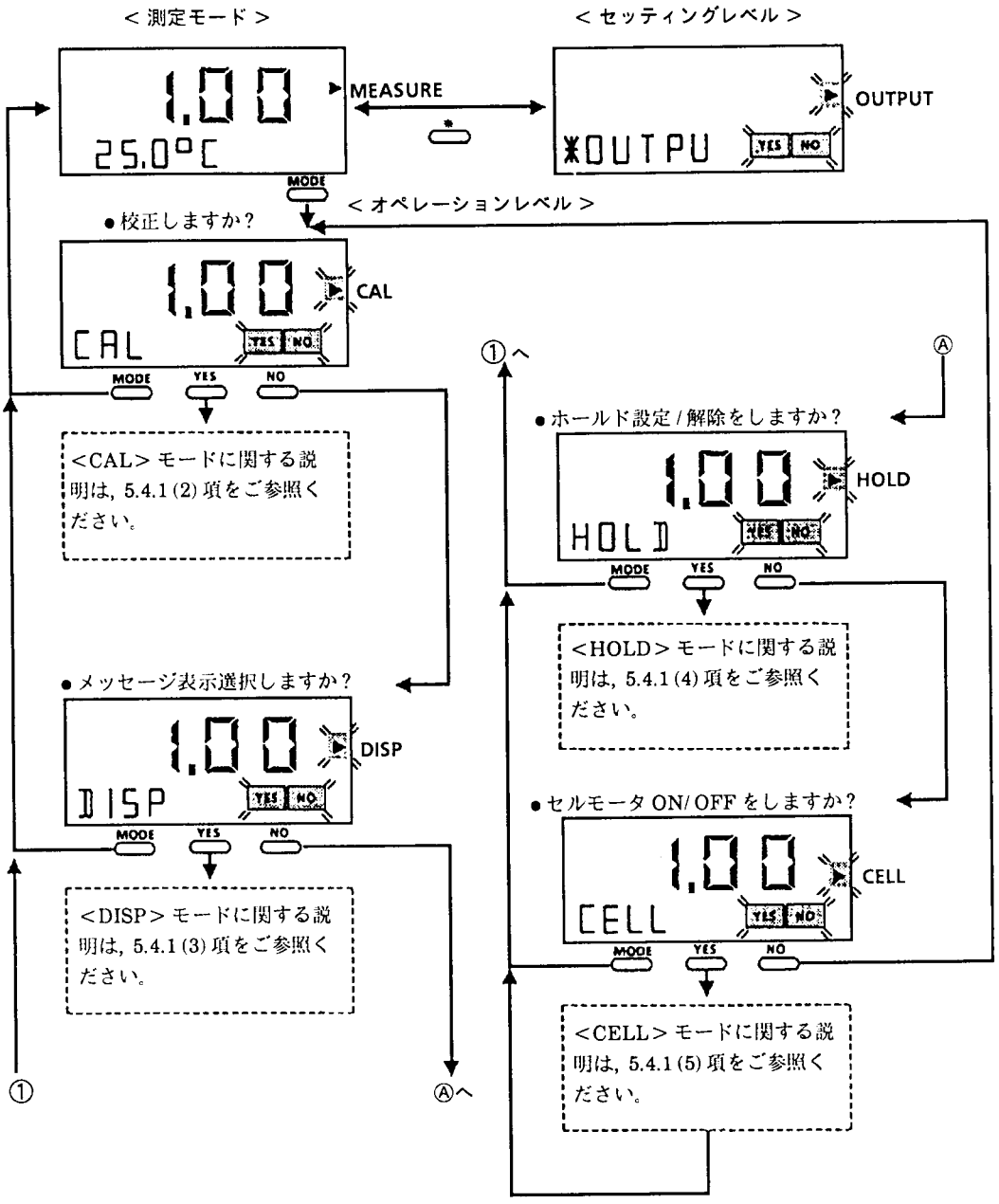
サービスレベルのモードから測定モードに戻る場合は，【MODE】キーを押してください。ただし，ホールド状態のときは，測定モードに切り換わらずにオペレーションレベルの <HOLD> モードに戻ります。

（例）



5.4　各レベルのモード切換え要領とモードの内容

5.4.1　オペレーションレベルにおけるモードの切換え



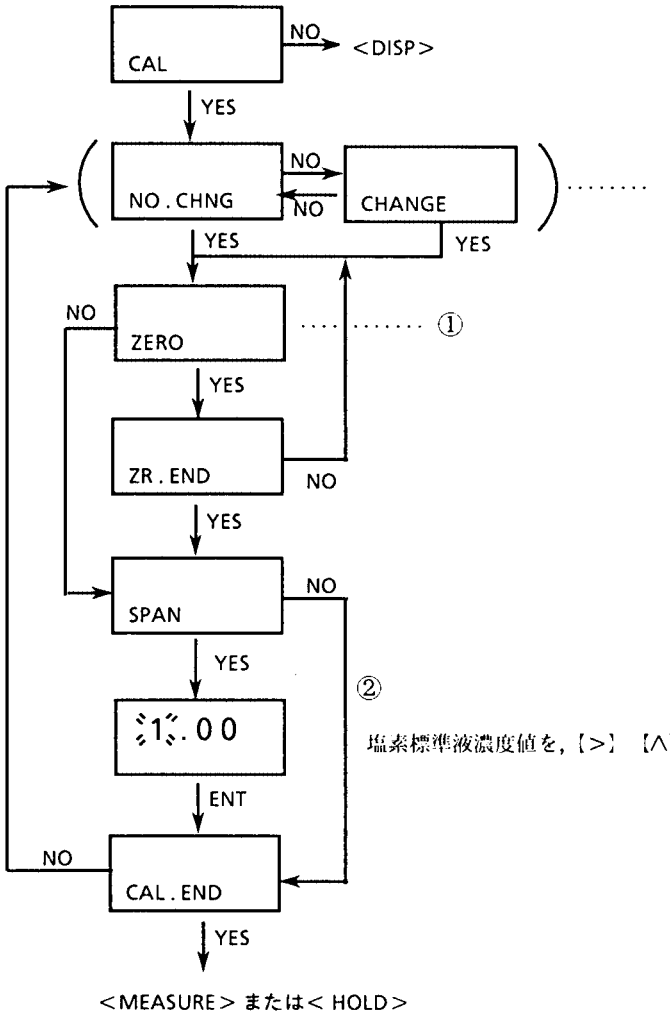
(1) MEASURE（測定モード）

測定モードは，各レベルに属さない独立したモードです。定常運転は，この測定モードで行われます。

測定モードにおいては，データ表示部に濃度が，また，メッセージ表示部には，温度・拡散電流・加電圧・出力・スロープ・ゼロ点のうちの１つ（任意に選択）が表示されます。

(2) CAL（校正モード）

測定モードで【MODE】キーを押し，オペレーションレベルに入ります。メッセージ表示部の表示『CAL』（最初に表示される）で【YES】キーを押すと，<CAL> モードが選択されます。



サービスコード 08 で電極感度の初期化機能を実行(1 に設定)にしたときにだけ表示されます。

(注) スタートアップ時および回転電極交換時の校正では，“CHANGE”を選択してから校正してください。(スロープが 1.00 に書き替えられます。)

スロープを書き替えない場合は，“NO.CHNG”を選択するか，サービスコード 08 で機能を停止(0 を設定)してください。

塩素標準液濃度値を，【>】【∧】キーで設定してください。

①で【YES】キーを押すと mg/L（または ppm）表示が点滅し，ゼロ点の自動校正が行われます。

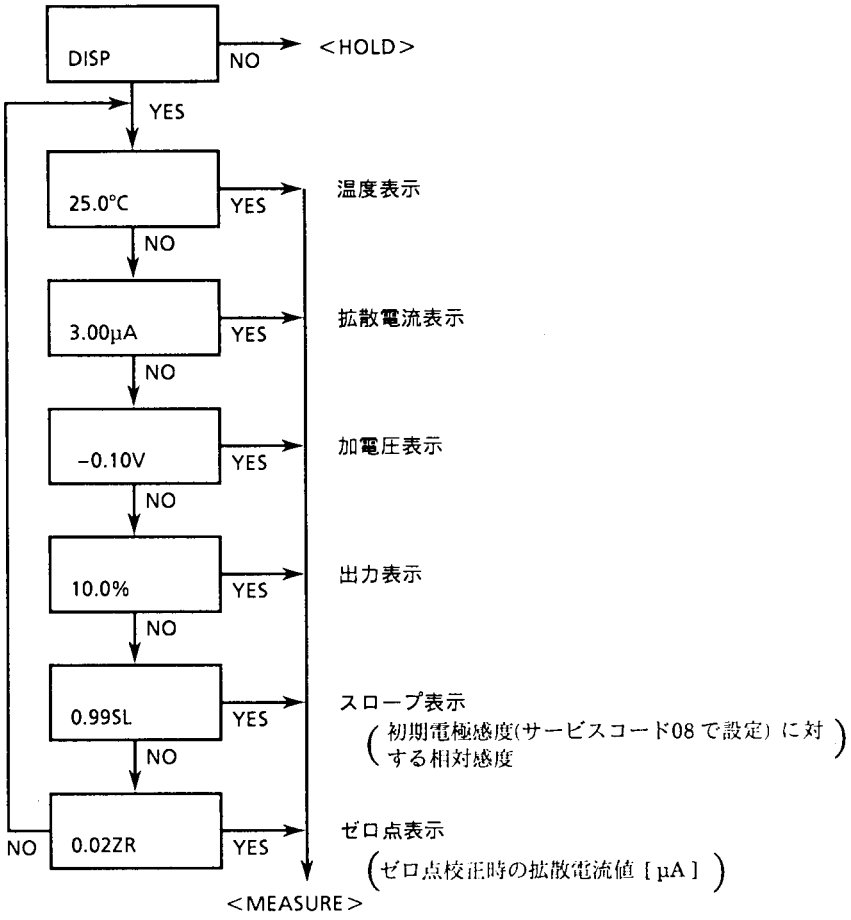
終了すると，『ZR.END』の表示が出ます。

②で校正液の濃度値を，【>】，【∧】キーで選択します。【ENT】キーを押すと『mg/L』（または『ppm』）が点滅表示し，スパンの自動校正が行われます。終了すると，『CAL.END』表示になります。

(3) DISP（メッセージ表示選択モード）

オペレーションレベルに入ったら【NO】キーで『DISP』を表示させ，【YES】キーを押して<DISP>モードを選択します。

メッセージ表示部の表示内容を，【YES】，【NO】キーで選択します。温度，拡散電流（μA），加電圧（V），出力（%），スロープ（SL），ゼロ点（ZR）のいずれかを表示させることができます。



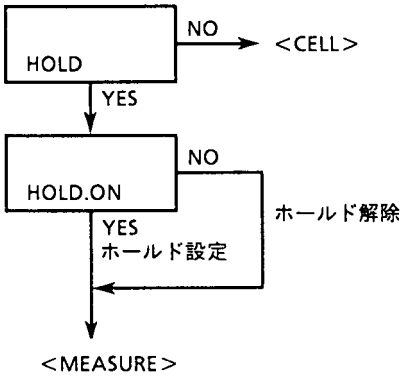
(4) HOLD（ホールド「ON/OFF」モード）

セッティングレベルの<SET HOLD>モードに＊HLD.ONが設定されていないと，このモードには入れません。

【MODE】キーを押し，【YES】,【NO】キーで<HOLD>モードを選択します。

『HOLD.ON』の表示で，設定か解除かを選択します（設定の場合は【YES】キーを，解除の場合は【NO】キーを押してください)。

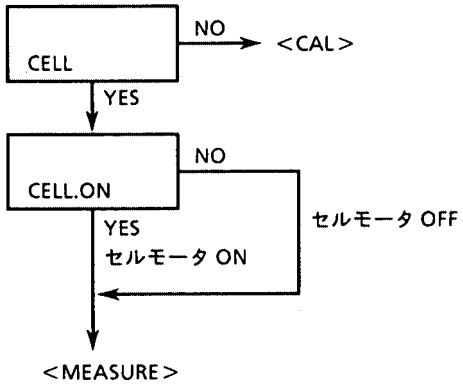
ホールド中は，表示部に『HOLD』の表示が出ます。



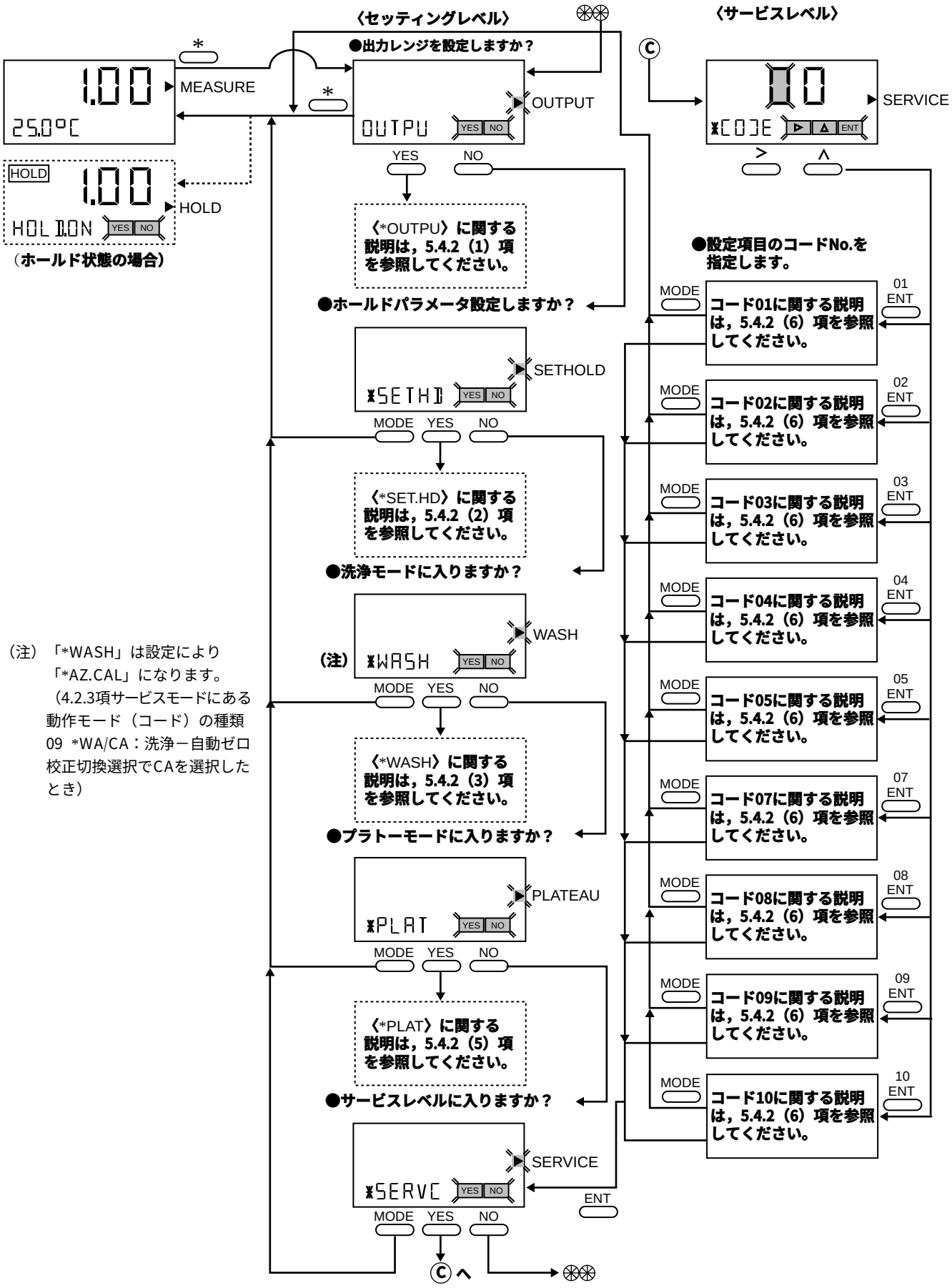
(5) CELL（セルモータ「ON/OFF」モード）

【MODE】キーを押し，【YES】,【NO】キーで<CELL>モードを選択します。

『CELL.ON』の表示でONかOFFかを選択します（モータONの場合は【YES】キー，OFFの場合は【NO】キーを押してください)。



5.4.2　セッティング / サービスレベルのモードおよび設定項目の切換え



（注）「*WASH」は設定により「*AZ.CAL」になります。（4.2.3項サービスモードにある動作モード（コード）の種類 09 *WA/CA：洗浄－自動ゼロ校正切換選択でCAを選択したとき）

注）コード 01 ～ 05，07 および 08 ～ 10 以外（たとえば，コード 80 など）を入力してしまった場合は，すぐに【MODE】キーによりサービスレベルから抜け出してください。

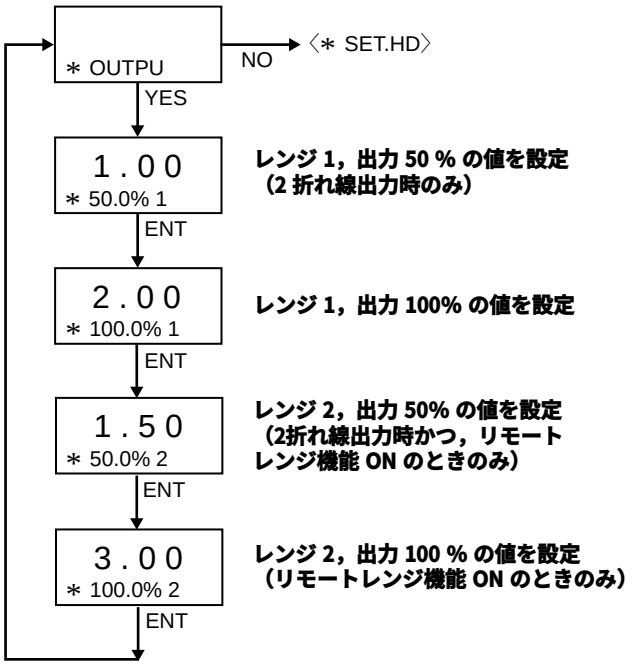
(1) ＊OUTPU（出力レンジ設定モード）

【＊】キーでセッティングレベルに入り，【∧】，【ENT】キーで＜＊OUTPUT>モードを選択します。

各出力時の濃度値を設定してください。なお，スパンは，1.00mg/L（または ppm）以上とってください。

サービスレベルの 05 で「2 折れ線出力」を“ ON ”にした場合は 50%，100% 出力両方を設定してください。デフォルトは“ OFF ”に設定されています。

また，サービスレベルの 10「リモートレンジ機能」で“ ON ”を選択した場合は，レンジ 1，レンジ 2 の両方を設定してください。デフォルトは“ OFF ”に設定されています。



(2) ＊SET.HD（ホールドパラメータ設定モード）

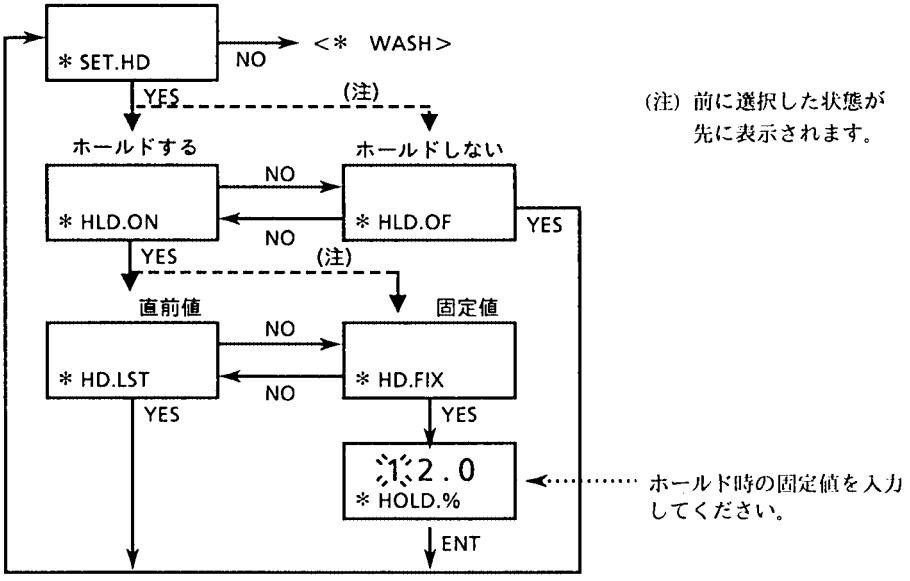
【＊】キーでセッティングレベルに入り，【NO】キーで＊SET.HO を選択します。ここで【YES】キーを押すと，『＊HLD.ON』または『＊HLD.OF』が表示されます。

『＊HLD.ON』表示のときに【YES】キーを押すと，校正時，セッティングレベル時，およびサービスレベル時の出力が自動的にホールドされます。

『＊HLD.OF』表示で【YES】キーを押すと，出力はホールドされません。

＊HLD.ON を選択した場合は，ホールド出力値として，ホールドの直前値（＊HD.LST）または固定値（＊HD.FIX）を選択し，固定値を選択した場合は，さらに『＊HOLD.%』表示において値を設定してください。

ホールドの解除は，オペレーションレベルのホールド設定 / 解除モードで行ってください。



(3) ＊WASH/CAL（洗浄－自動校正モード）

標準仕様の本器には，洗浄装置が付加されていません。従って，洗浄機能は使用しません。標準仕様品の場合は，このモードの設定を，必ずタイマ停止（＊T OFF）にしておいてください（初期設定：＊T OFF)。

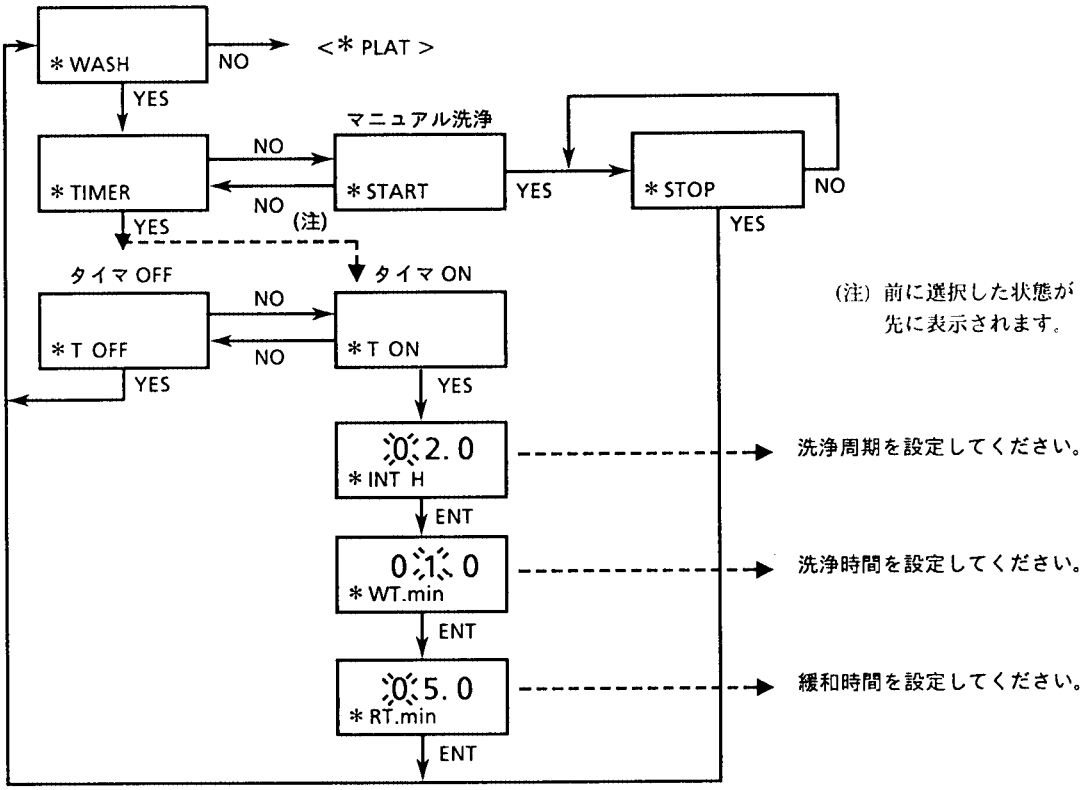
洗浄機能を持った特別仕様品の場合は，次の要領で設定します。

【＊】キーでセッティングレベルに入り，【NO】キーで＊WASH を選択します。ここで，【YES】キーを押すと『＊TIMER』または『＊START』表示となります。

自動洗浄を行う場合は，『＊TIMER』表示で【YES】キーを押してください。次に表示される『＊T OF』または『＊T ON』では『＊T ON』を選択します。標準仕様品または自動洗浄を行わない場合は，ここで『＊T.OFF』を選択してください。

タイマ機能の実行（＊T ON）を選択した後は，『＊INT H』表示において洗浄周期（単位：時間）を，『＊WT min』表示では洗浄時間（単位：分)，『＊RT min』表示では緩和時間（単位：分）を，それぞれ設定してください。

マニュアルで洗浄を実行させるときは，『＊START』表示（『＊TIMER』表示になっているときは，【NO】キーを押す）において【YES】キーを押してください。表示が『＊STOP』になり，洗浄が開始します。洗浄動作を停止させるときは，『＊STOP』表示で【YES】キーを押します。



(4) ＊AZ.CAL（自動ゼロ校正モード）

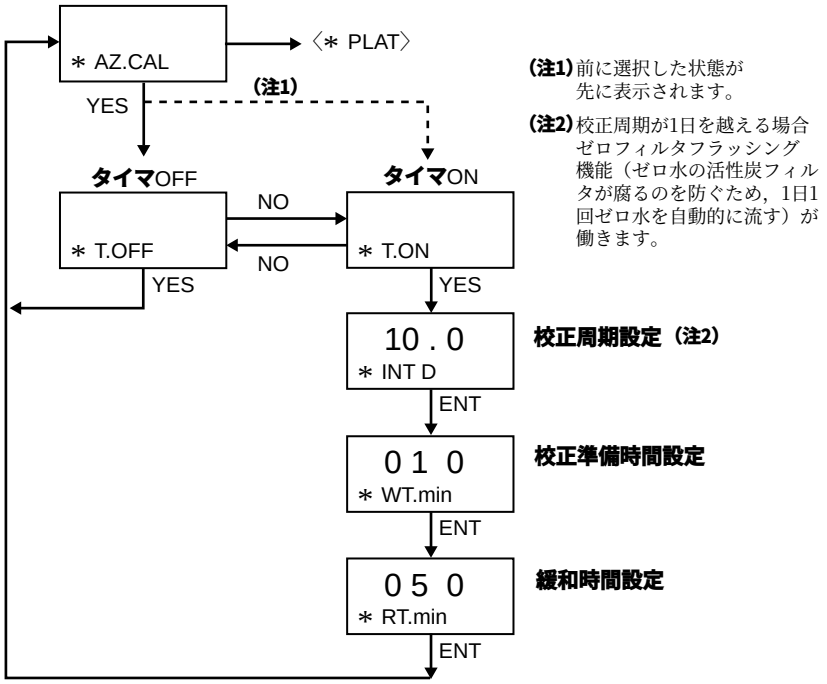
活性炭フィルターを使用した自動ゼロ校正を行います。この機能を有効にするには,「4.2.3項 サービスレベルにある動作モード（コード）の種類」のレベル09「洗浄－自動ゼロ校正切換機能選択」で“ １ ”を選択してください。デフォルトは“ ０ ”（洗浄機能）に設定されています。

この自動ゼロ校正モードでは，校正周期 ;“ ＊INT　D ”（単位：日）（注2),

校正準備時間 ;“ ＊WT．Min ”（単位：分),

緩和時間 ;“ ＊RT．Min ”（単位：分）を設定します。

測定水および測定環境に合った時間を設定してください。



(注1) 前に選択した状態が先に表示されます。

(注2) 校正周期が1日を越える場合ゼロフィルタフラッシング機能（ゼロ水の活性炭フィルタが腐るのを防ぐため，1日1回ゼロ水を自動的に流す）が働きます。

(5) ＊PLAT（プラトーモード）

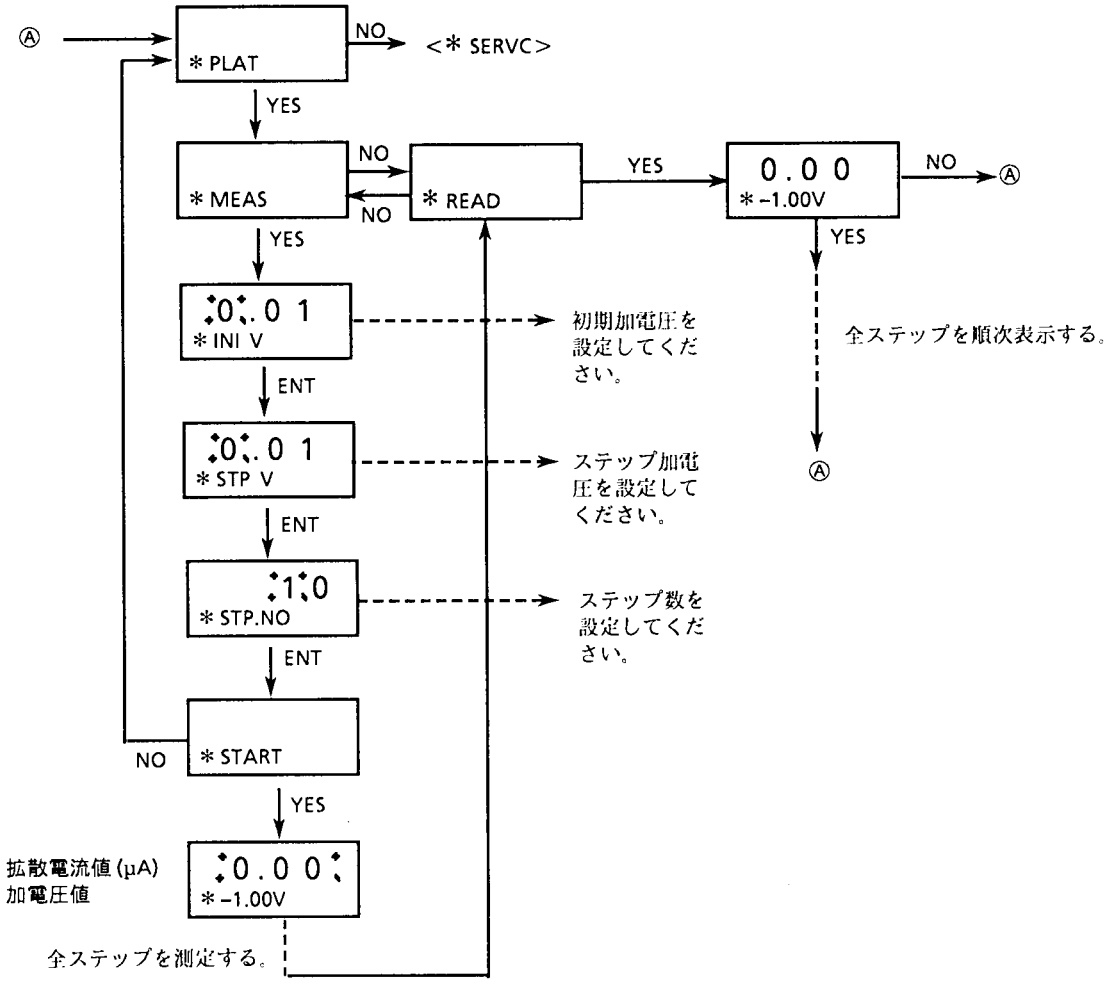
【＊】キーで測定モードからセッティングレベルに入り,【NO】キーで＊PLATを選択します。ここで【YES】キーを押すと，表示は『＊MEAS』になります。プラトー特性採取機能を実行させるときは，再度【YES】キーを押してください。

プラトー特性採取機能（＊MEAS）においては，まず，初期加電圧，ステップ加電圧，ステップ数の設定を行います。これらを設定した次に表示される『＊STARAT』において【YES】キーを押すと，mg/L（またはppm）表示が点滅した後に加電圧が表示されます。

データ表示部に表示されている拡散電流値が安定すると,その拡散電流値と加電圧値とがメモリされます。そして, 同様にして, 次のステップの電圧印加による拡散電流値の測定が実行され, それが終了すると次のステップにおける拡散電流値の測定というように,各ステップにおける拡散電流値の測定が実行されていきます。

データ採集の不要なステップにおける動作は,【ENT】キーで強制終了させることが可能です。この場合,このステップのデータは失われ（読み出し時には,『---』が表示されます），次のステップに進みます。

全ステップのデータ採集が終了すると，メッセージ表示部に『＊READ』表示が出ます。データ読み出し機能（＊READ）では，採取したデータを【YES】キーで順次表示させることができます。

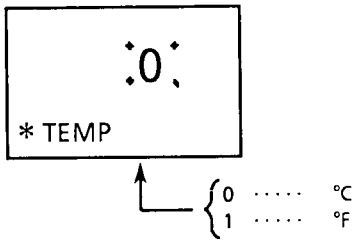


(6) ＊SERVC（サービスレベル）

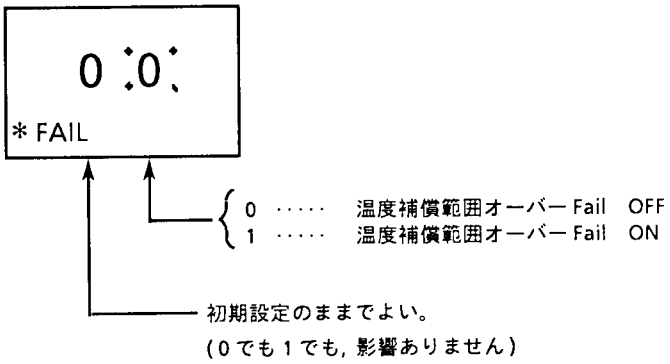
『＊SERV』表示で【YES】キーを押すと，表示は『＊CODE』になり，サービスレベルに入ります。データ表示部には“00”が表示されるので，各種パラメータを設定するために必要なコード01～05，07および08のいずれかを入力してください。

注）01～05，07および08以外のコードは，絶対に入力しないでください。誤って入力した場合は，ただちに【MODE】キーを押してください。01～05，07および08以外のコードを入力すると，正常に動作しなくなる場合があります。

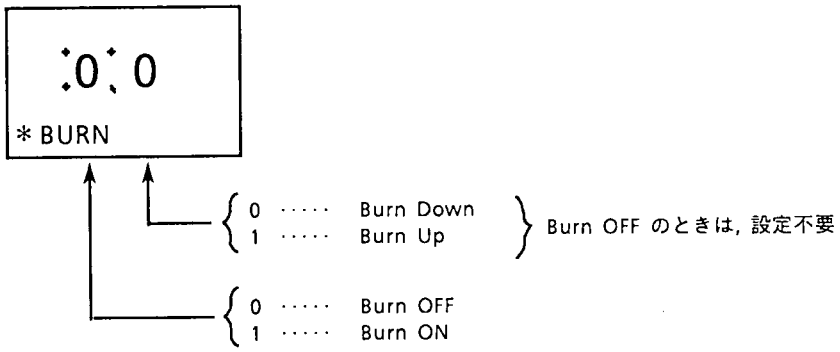
- **01 ＊TEMP**



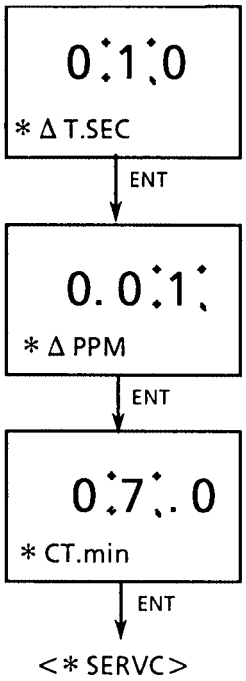
- **02 ＊FAIL**



- **03 ＊BURN**



- **04 ＊ΔT.SEC**



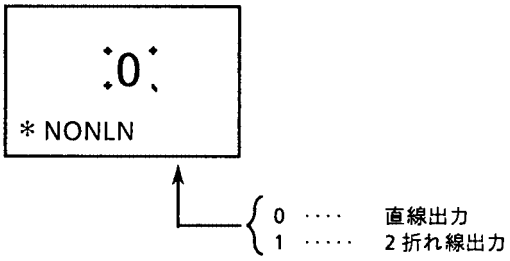
校正時の判別パラメータ "＊ΔT.SEC" の設定

校正時の判別パラメータ "＊ΔPPM" の設定

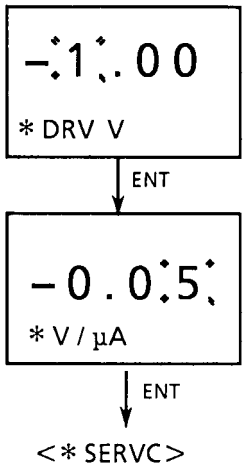
校正時の判別パラメータ "＊CT.min" の設定

注) 上記パラメータは, プラトー測定時の安定性チェックにも用いられます。

- **05 ＊NONLN**



● 07 ＊DRV V

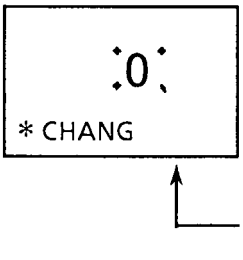


加電圧補償パラメータStart を設定してください。

加電圧補償パラメータSlope を設定してください。

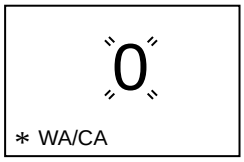
注) 加電圧は，次の式によって制御されます。
(加電圧)＝(Start)＋(Slope)×(拡散電流値)

● 08 ＊CHANG



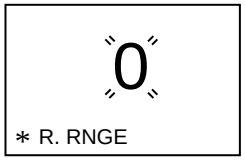
0 ···· 通常時
1 ····· 電極感度初期化時

● 09 ＊WA/CA



0 --- **洗浄機能（デフォルト）**
1 --- **自動ゼロ校正**

● 10 ＊R. RNGE



0 --- **リモートレンジ機能OFF（デフォルト）**
1 --- **リモートレンジ機能ON**

6．運　転

6.1　運転準備

6.1.1　配管・配線施工状態の点検

本器への配管が正しく敷設してあることを点検してください。もし，排水用配管に，液が滞留したり詰まりが生じたりしやすい箇所があったら改善してください。

配線接続状態の点検は，「3.3」項を参照して行ってください。電源配線においては，電源が本器の仕様（電圧・周波数など）に適合していることも確認してください。

6.1.2　電極研磨用セラミックスビーズの充填

注）結合塩素対策型の場合は，指示極は金合金電極，セラミックビーズはガラスビーズになります。

回転金電極の電極面に付く汚れは，測定値に誤差を与えます。この汚れによる誤差が生じないよう，電極面は，運転時にビーズケース内のセラミックスビーズで常に研磨されます。

この研磨用セラミックスビーズは，付属品として付属品箱に入れてあります（2袋：ビン入り）。運転を開始する前に，セラミックスビーズを検出部のビーズケースに入れてください。

【セラミックスビーズの入れ方（図６－１参照)】

① 電極機構部の固定ねじを緩めて，測定槽部から電極機構部を真上に持ち上げ，測定槽部の手前右側にあるガイド棒に，電極機構部のガイド穴を合わせて降ろします。

② 付属品箱内のセラミックスビーズ1袋分をビーズケース内に入れてください(指示極が納まった状態で，ほぼ１番下のスリット位置までの高さになることを確認してください)。

③ 電極機構部を測定槽部の元の位置に戻し，固定ねじで取付けます。

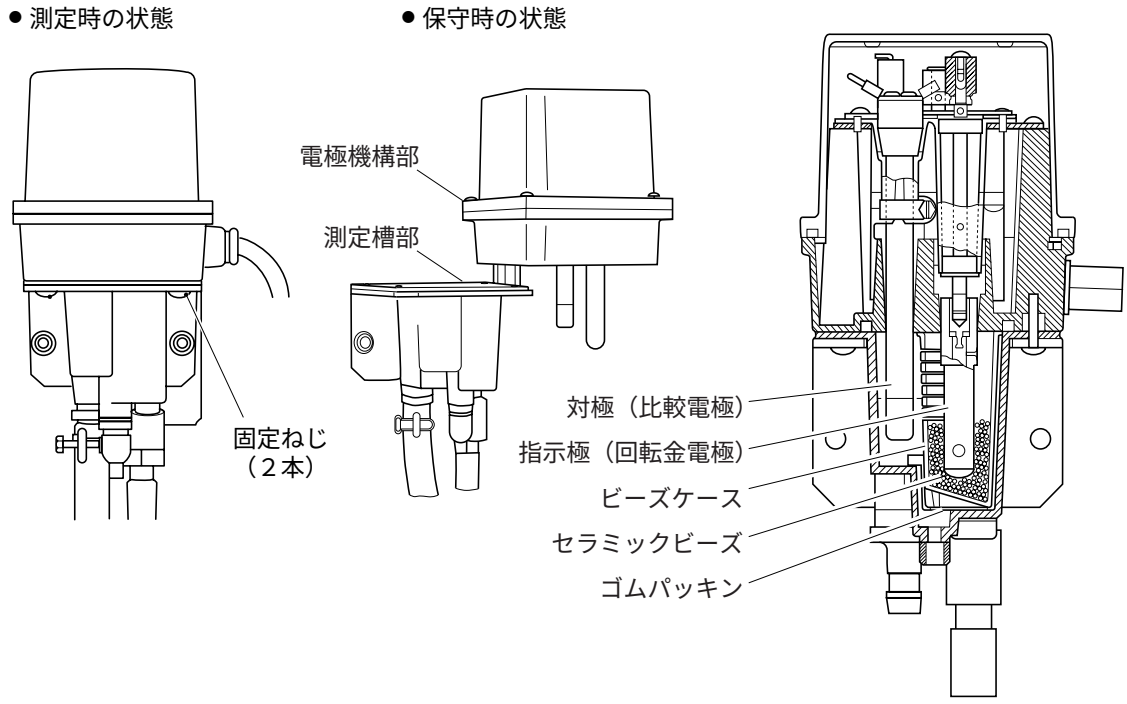


図６－１　測定槽部およびビーズケース

6.1.3　測定水の供給

測定水の供給に際しては,検出部またはシステムコンポーネント形のニードル弁が閉じてあることを確認してください。

なお，測定槽内液面の状態を外部から観察しにくい場合は，電極機構部を保守時の状態（図6－1参照）にしてください。

(1)　システムコンポーネント形の場合

圧力：1～150kPa，流量：0.1～2.5L/min の測定水を検出部に供給してください。

次に，検出部入口側のニードル弁をゆっくりと開いて，流量を調整します。

- 測定液が,測定槽にある電極挿入部の堰から排水部へ,連続的に流れ出る程度の流量を確保してください（最小流量：0.1mL/min)。
- 液面の激動によって,飛沫が飛散したり液面が電極機構部のベースに接したりしない流量に押さえてください（最大流量：2.5mL/min)。

配管継手接続部からの漏れや測定槽空気穴からの流出がないことを確認してください。

(2)　スタンド形の場合

圧力：20～750kPa，流量：0.1～10L/min の測定水を供給します。

ニードル弁での流量調整は（1）項に準じてください。

6.1.4　回転金電極の研磨

正確な測定を行うには，回転金電極の電極面を常に清浄な状態にしておくことが必要です。

次の要領で電極面を磨いてください。

注）結合塩素対策型の場合は，回転金電極は回転金合金電極になります。

①　電極機構部の固定ねじを緩めて,測定槽部から電極機構部を真上に持ち上げ,測定槽部の手前右側にあるガイド棒に，電極機構部のガイド穴を合わせて降ろします。

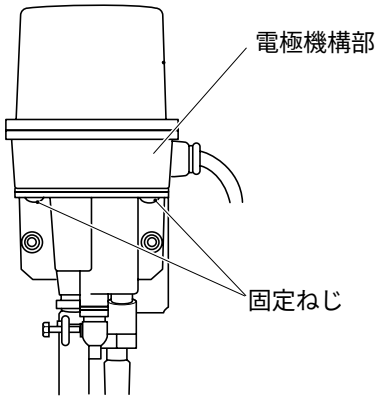


図６－２　電極機構部固定ねじ

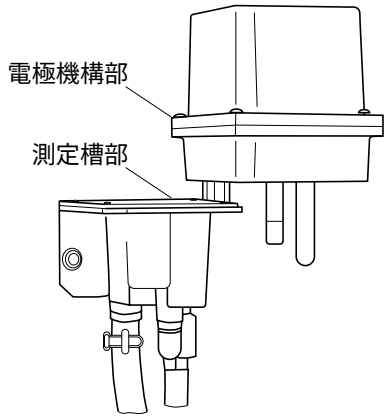


図６－３　保守時の状態

② 回転金電極を取り外します。
まず，電極機構部のカバーを外してください。
回転金電極は，従動軸にねじ込んであります。軸が回らないように一方の手で支えておいて，回転金電極を反時計方向（電極の先端方向から見て）に回してください。このとき，ブラシに手を触れないよう注意してください（ブラシが変形すると，使用できなくなります）。

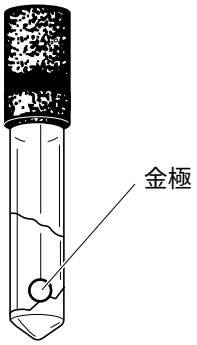


図６－４　回転金電極の外観

③ 回転金電極の電極面（金極）を研磨剤（アルミナ）で磨きます。
濡らしたガーゼに研磨剤を付け，油脂などの汚れが完全に取れるまで，入念に磨いてください。
磨き終ったら，清浄な水で電極に付着した研磨剤を洗い流し，汚れが完全に取れたことを確認してください。清浄な金極表面は，水をはじくことなく一様に濡れます。
④ 従動軸に，回転金電極を取り付けます。
軸が回らないよう手で支えながら，電極を十分にねじ込んでください。
なお，金極に手を触れないよう注意してください。
注）金極に手を触れてしまった場合は，再度，磨いてください。
⑤ 逆の手順で電極機構部のカバー，電極機構部を元に戻し取り付けます。

6.1.5　電源の供給

電源を供給する前に，念のため，変換部内ヒューズのホルダキャップが緩んでいないことを確認してください。
本器は，電源ラインに設けたスイッチをONにすると作動します（変換部の器内に，スイッチはありません）。
なお，電極機構部のカバーを取り外している場合や電極機構部を保守時の状態（図６－３）にしている場合は，事故（回転するベルトや電極に物が巻き込まれるなど）がないよう注意してください。
注）電源を供給したとき，本器は測定モードになります。

6.1.6　電極駆動部の動作チェック

電極機構部の動作に，異常がないことを確認します。電極機構部を保守時の状態（図６－３）にし，カバーを外して，次の事項をチェックしてください。
- ●駆動軸・ベルト・従動軸などから小さな回転音だけが発せられており，耳ざわりな不連続音や接触音，振動音がないこと。
- ●回転電極に回転むらがないこと。また，回転軸が振れないこと。
- ●ベルトの回転軌道が，大きくふくらんでいないこと（“張り”が不足していないこと）。

動作に異常がないことを確認したら，電極機構部を測定槽部に取り付けます。
測定槽部への取り付けに際しては，まず，カバーを取り付けてください。また，回転電極の回転を停止させてください。変換部をオペレーションレベルの<CELL>モード（メッセージ表示部：『CELL.ON』）にして【NO】キーを押すと，セルモータが止まり回転電極の回転も停止します。
電極機構部を測定槽部に取り付けたら，固定ねじを十分に締め付けてください。また，<CELL>モードで【YES】キーを押して，回転電極を作動させてください。回転電極が回転すると（セルモータに変換部から電源が供給されると），変換部操作パネルにある<CONTACTS>表示灯の“CELL”が点灯します。

6.1.7　ゼロフィルタ水の充填および慣らし運転

自動ゼロ校正をスムーズに行うためには,予めゼロフィルタケース内にゼロ水を充填しておくことが必要となります。フィルタを取り付けた直後，また前回の校正から時間が経っている場合には，ゼロ校正をONにせず，慣らし運転を行ってください。

① BV2が閉になっていることを確かめ，BV3を開にします。

② 活性炭フィルタや配管から水が漏れていないこと，気泡などが出てきていないことを確認します。

③ そのまま20分程度運転させ，残留塩素計の指示値がゼロ付近にあることを確認してください。

慣らし運転が終了したら，測定水および測定環境に合った自動ゼロ校正周期，準備時間，緩和時間を設定してください。

6.1.8　運転パラメータの設定

本器は，出荷時の状態で運転したとき，初期設定のデータにもとずき動作します。個々の運転条件に合うよう，該当するパラメータを設定してください。

設定パラメータの種類や動作については,「6.3」項を参照してください。各設定モードの項目展開やデータ設定のためのキー操作などは，5章に示してあります。

6.1.9　校　正

本器を通常の測定状態で1時間程度動作させた後，校正を行ってください。

注）研磨した直後の電極は，安定した特性を示しません。校正の前に，必ず“ならし運転”を行ってください。

校正の要領などについては，7章を参照してください。

6.2　定常運転

6.2.1　定常運転時の保守

周期を定めて，定期的に校正を行ってください。《異常》が発生した場合は，速やかに対処してください（9.1項参照）。

なお，運転当初においては校正を1，2週間に1回の頻度で行い，回転電極の汚れ具合などを把握しておくと，適確な保守周期を定めるための参考になります。

6.2.2　運転の停止，および再開

本器に設定してあるデータなどは，電源を切っても保持されます。長時間運転を休止する場合は，原則として，本器への電源供給を停止してください。電源を供給しておく場合は，セルモータを停止させておくことをお勧めします。

運転を再開するときは，必要な点検・保守（8章を参照）を実施してから定常運転に入ってください。

6.3　運転データの設定要領

6.3.1　設定項目

表6－1に，オペレーションレベルおよびセッティングレベルの設定項目を示します。また，表6－2には，サービスレベルの設定項目を示します。

表６－１　オペレーションレベル / セッティングレベルの設定項目一覧
（出荷時の設定値および設定範囲）

	設定項目	初期値(工場出荷時)	選択および設定範囲
オペレーションレベル	<DISP>(ディスプレイ)モード		
	● メッセージエリア表示内容選択	温度表示	温度，拡散電流値，加電圧 出力%，スロープ，ゼロ点
セッティングレベル	<＊OUTPU>(出力レンジ設定)モード		
	● レンジ 1		
	・出力 50%に対応する設定値	1.00[mg/L]	0.00 ～ 3.00[mg/L]
	・出力 100%に対応する設定値	2.00[mg/L]	0.00 ～ 3.00[mg/L]
	● レンジ 2		
	・出力 50%に対応する設定値	1.00[mg/L]	0.00 ～ 3.00[mg/L]
	・出力 100%に対応する設定値	2.00[mg/L]	0.00 ～ 3.00[mg/L]
	<＊SET.HD>(ホールドパラメータ設定)モード		
	● 伝送出力のホールド有 / 無の選択	有(“＊HLD.ON”)	有（“＊HLD.ON”） 無（“＊HLD.OF”）
	● ホールド出力値の選択	ホールド直前値(“＊HD.LST”)	ホールド直前値（“＊HD.LST”） 固定値（“＊HD.FIX”）
	● 固定値 “ *HOLD.% ” の設定	50.0[%]	0.0 ～ 100.0［%］
	<＊WA/CA>(洗浄／自動ゼロ校正)モード		
	<＊WASH>(洗浄)モード		
	● 洗浄タイマ ON/OFF 選択	タイマ OFF(“＊T OFF”)	タイマ ON（“＊T ON”） タイマ OFF（“＊T OFF”）
	● 洗浄周期設定(“＊INT H”)	2.0[時間]	0.1 ～ 24.0［時間］
	● 洗浄時間設定(“＊WT.min”)	1.0[分]	0.1 ～ 25.0［分］
	● 緩和時間設定(“＊RT.min”)	5.0[分]	0.1 ～ 25.0［分］
	<＊AZ.CAL>(自動ゼロ校正)モード		
	● 校正タイマ ON/OFF 選択	タイマ OFF(“＊T.OFF”)(注)	タイマ ON/OFF
	● 校正周期設定(“＊INT D”)	10.0 日	0.1 ～ 99.9 日
	● 校正準備時間設定(“＊WT.min”)	010 分	1 ～ 100 分
	● 緩和時間設定(“＊RT. min”)	010 分	1 ～ 100 分
	<＊PLAT>(プラトー測定)モード		
	● 初期加電圧設定(“＊INI V”)	1.00[V]	-1.00 ～ 1.00［V］
	● ステップ加電圧設定(“＊STP V”)	-0.20[V]	-1.00 ～ 1.00［V］
	● ステップ数設定(“＊STP.NO”)	10[ステップ]	1 ～ 20［ステップ］

注）『自動ゼロ校正あり』を指定された場合は，初期値はタイマ ON(*T.ON)となります。

表６－２　サービスレベルの設定項目一覧
（出荷時の設定値および設定範囲）

	設定項目	初期値(工場出荷時)	選択および設定範囲
サービスレベル	コード番号 01(“ ＊ TEMP ” モード)		
	● 温度単位設定	℃（０）	℃（０）
	コード番号 02(“ ＊ FAIL ” モード)		
	● 予約コード	（０）	（０），（１） いずれを選んでも次の動作に影響しません。
	● 温度補償範囲オーバー フェイル接点出力 ON/OFF 選択	OFF（０）	OFF（０），ON（１）
	コード番号 03(“ ＊ BURN ” モード)		
	● Burn ON/OFF 選択	OFF（０）	OFF（０），ON（１）
	● Burn Up/Down 選択	Down（０）	Down（０），Up（１）
	コード番号 04(“ ＊Δ T.SEC ” モード)		
	● 安定性判断パラメータ “ ＊Δ T.SEC ” の設定	10[秒]	5 ～ 200[秒]
	● 安定性判断パラメータ “ ＊Δ PPM ” の設定	0.01[mg/L]	0.01 ～ 0.05[mg/L]
	● 安定性判断パラメータ “ ＊ CT.min ” の設定	7.0[分]	0.1 ～ 25.0[分]
	コード番号 05(“ ＊ NONLN ” モード)		
	● 直線出力 / ２折れ線出力選択	直線出力（０）	直線出力（０）， ２折れ線出力（１）
	コード番号 07(“ ＊ DRV V ” モード)		
	● 加電圧補償パラメータ Start “ *DRV V ” の設定	-0.10［V］(注 1)	-1.50 ～ 1.50［V］
	● 加電圧補償パラメータ Slope “ ＊ V/ μ A ” の設定	-0.02[V/ μ A](注 2)	-0.10 ～ 0.00[V/ μ A]
	コード番号 08(“ ＊ CHANG ” モード)		
	● 電極感度の初期化 ON/OFF 選択	OFF（０）	OFF（０），ON（１）
	コード番号 09(“ ＊ WA/CA ” モード)		
	● 洗浄－自動ゼロ校正選択	洗浄（0）	洗浄（0），自動ゼロ校正（1）
	コード番号 10(“ ＊ R.RNGE ” モード)		
	● リモートレンジ機能 ON/OFF 選択	OFF（0）	OFF（0），ON（1）

注 1） 結合塩素対策型：+0.1V

注 2） 結合塩素対策型：-0.01V/ μ A

6.3.2　セッティングレベルでの設定要領

セッティングレベルでの設定は，変換部の前面カバーを外して行います。

前面カバーを外したら，【＊】キーを押して測定モードからセッティングレベルに切り換えてください。

(1)　伝送出力レンジ（< ＊ OUTPU> モード）の設定

伝送出力 DC4 － 20mA に対応する濃度値を設定します。

サービスレベルのコード05で2折れ線出力を選択した場合は，出力50%時および100%時の濃度値を設定することが必要です。

コード 05 で直線出力を選択した場合は，出力 100%時の濃度値だけを設定します。設定範囲は，0.00 ～ 3.00mg/L です。なお，スパンは，1.00mg/L 以上にしてください。

出荷時は，直線出力で，出力 100%に対応してフルスケールの濃度値が設定してあります。

(2)　ホールドパラメータ（< ＊ SET.HD> モード）の設定

保守時における伝送出力のホールドに関して，種々の設定を行います。

- 伝送出力のホールド有 / 無の選択

  伝送出力のホールドを禁止するときは“ ＊HLD.OF ”を，保守時に伝送出力をホールドしたいときは“ ＊HLD.ON ” を選択してください。

  “ ＊ HLD.ON ” を選択すると，ゼロ点およびスパンの校正時，自動洗浄時，および【＊】キーを押してセッティングレベルに入ったときに，伝送出力が自動的にホールドされます。

  さらに，オペレーションレベルの <HOLD> モードの中で，伝送出力のホールドを手動で行うことができます。

  ホールド状態のときには，表示部に『HOLD』表示が出ます。

  注）セッティングレベルで“ ＊ HLD.OF ”を選択すると，オペレーションレベルの＜ HOLD ＞モードには入ることはできません。

- ホールド出力値の選択（“ ＊ HLD.ON ” を選択した場合）

  ホールド出力値をホールド直前の出力値にするときは “ ＊ HD.LST ” を，固定出力値（プリセット値）にするときは “ ＊ HD.FIX ” を選択してください。

- 固定出力値の設定（“ ＊ HD.FIX ” を選択した場合）

  固定出力値を，0.0 ～ 100.0%の範囲で設定します。

  出荷時は 50.0%に設定されています。

(3) 洗浄パラメータ（< ＊ WASH> モード）の設定

標準仕様の本器には洗浄装置が付加されていないので，このモードは使用しません。
従って，通常は“ ＊ T OFF ”の状態にしておいてください。
洗浄装置の付加されている特別対応品の場合は，このモードで次の設定を行います。

- 洗浄パラメータ設定 / 手動洗浄の選択

  洗浄タイマの各種パラメータを設定する場合は，“ ＊ TIMER ”を選択してください。
  手動洗浄を行う場合は，“ ＊ START ”を選択してください。【YES】キーを押すと洗浄が開始され，メッセージ表示は“ ＊ STOP ”となります。洗浄を停止する場合は，もう 1 度【YES】キーを押してください。

- 洗浄タイマ ON/OFF 選択

  洗浄タイマを使用しない場合（標準仕様の本器の場合）は，必ず“ ＊ T OFF ”を選択してください。
  洗浄タイマを使用する場合にだけ，“ ＊ T ON ”を選択します。

- 洗浄周期の設定（“ ＊ T ON ”を選択した場合）

  洗浄周期：“ ＊ INT H ”を，0.1 ～ 24.0 時間の範囲で設定してください。
  出荷時は 2.0 時間に設定されています。

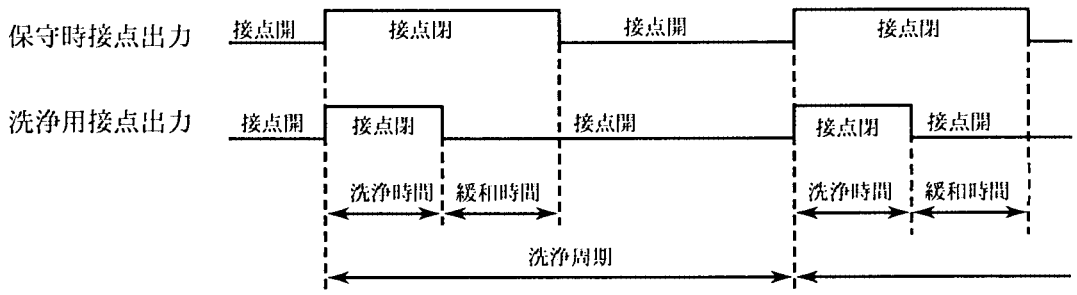
- 洗浄時間の設定（“ ＊ T ON ”を選択した場合）

  洗浄時間：“ ＊ WT.min ”を，0.1 ～ 25.0 分の範囲で設定してください。
  出荷時は 1.0 分に設定されています。

- 緩和時間の設定（“ ＊ T ON ”を選択した場合）

  緩和時間：“ ＊ RT.min ”（洗浄液の影響をなくすための時間）を，0.1 ～ 25.0 分の範囲で設定してください。
  出荷時は 5.0 分に設定されています。

  注）洗浄時接点出力状態は，次のようになります。



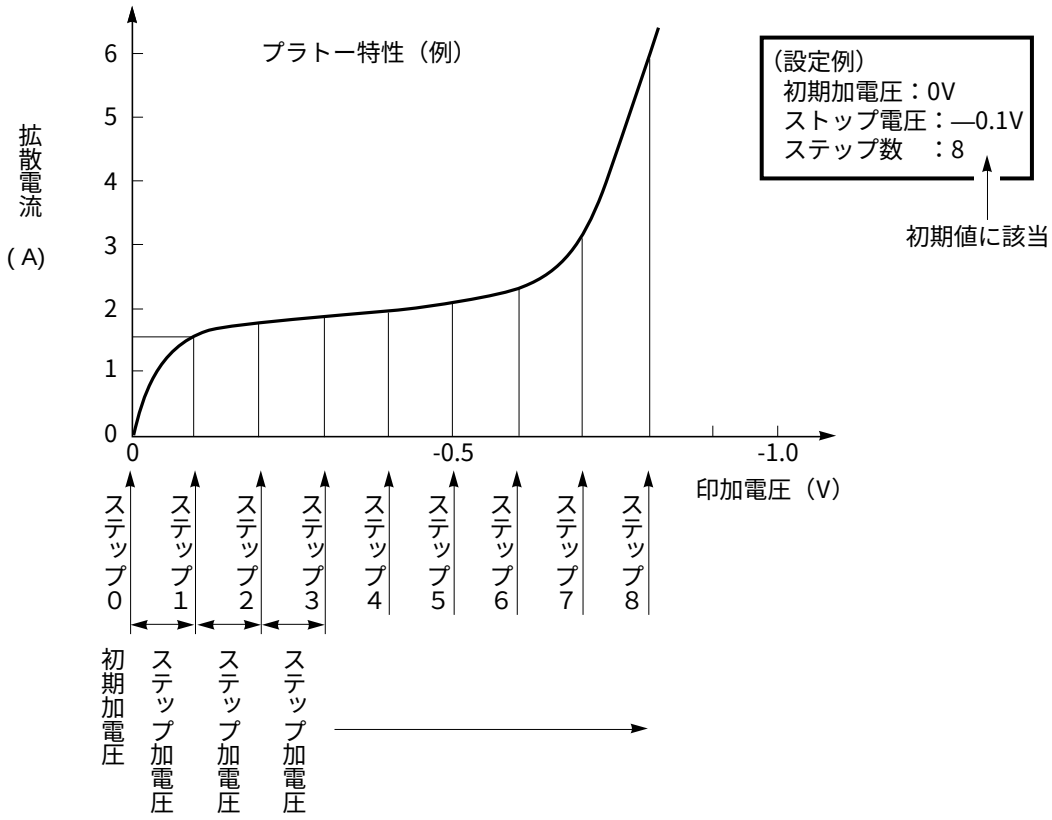
(4) プラトー測定（<＊PLAT> モード）の設定

初期加電圧, ステップ加電圧およびステップ数を設定した後に実行指令を行うと, 設定パラメータに応じた加電圧が順次加えられ，プラトー特性（電圧～電流特性）を採取することができます。

得られたプラトー特性は，電極の異常や劣化の程度を判断する目安にすることができます。

注) プラトー特性採取中は,加電圧が変化します。従って,出力のホールドが解除してある（<＊SET.HD> モードにおいて,“ ＊ HLD.OF ” が設定されている）と，測定レンジに応じて出力が変化します。この現象を利用して,電流変化の様子を遊離塩素濃度値の変化に置き換えて記録計などに出力させることができます。測定レンジは，プラトー特性に応じ，適切な値に設定してください(加電圧の設定範囲によっては,全ての変化を出力できない場合があります)。

図６－５に，初期加電圧，ステップ加電圧およびステップ数の関係を示します。



注)　¥ 加電圧は，マイナス側に変化して行きます。
¥ 拡散電流値のサンプル数は,“ ステップ数＋1 ” となります。

図６－５　プラトー特性の採取例

● プラトー特性の採取 / データ読み出しの選択

プラトー特性を採取する場合は，メッセージ “ ＊ MEAS ” を選択し【YES】キーを押します。

“ ＊ MEAS ” で【NO】キーを押すと, “ ＊ READ ” に入ります。さらに,【YES】キーを繰り返し押すことにより，先に採取したデータを順次呼びだすことができます。

- 初期加電圧の設定（“ ＊ MEAS ”を選択した場合）
  初期加電圧“ ＊ INI V ”を -1.00 ～ 1.00V の範囲で設定してください。
  出荷時は 1.00V に設定されています。
- ステップ加電圧の設定（“ ＊ MEAS ”を選択した場合）
  ステップ加電圧“ ＊ STP V ”を -1.00 ～ 1.00V の範囲で設定してください。
  出荷時は -0.20V に設定されています。
- ステップ数の設定（“ ＊ MEAS ”を選択した場合）
  ステップ数“ ＊ STP.NO ”を 1 ～ 20 ステップの範囲で設定してください。
  出荷時は 10 ステップに設定されています。
  上記のパラメータの設定が終了すると“ ＊ START ”が表示されます。【YES】キーを押すと，プラトー特性の採取を開始することができます。

6.3.3　サービスレベルでの設定要領

セッティングレベルの『＊ SERVC』表示で【YES】キーを押すと，サービスレベルに入ります（メッセージ表示部：『＊ CODE』）。

サービスレベルでの設定は,該当するコードをデータ表示部に入力する方法で設定項目を呼び出して行います。

(1)　コード 01　温度単位（℃）設定（< ＊ TEMP> モード）

“ 0 ”を設定すると，温度単位は“ ℃ ”になります。

出荷時は 0（℃）に設定してあります。念のため，確認してください。

(2)　コード 02　温度範補償囲オーバーチェック ON/OFF の選択（< ＊ FAIL> モード）

注）2 桁の数字の左側は予約コードです。0 または 1 のどちらが入力されていても，動作には影響しません。

測定水の温度が温度補償範囲（0～40℃）に入っているかどうかのチェックを実施する場合は，右の桁の数字を 1 に，実施しない場合は 0 に設定します。

1（チェックを実施する）に設定した場合，測定水の温度が温度補償範囲から外れると，フェイル接点信号が出ます（接点：閉）。

出荷時は 0（チェックを実施しない）に設定してあります。

(3)　コード 03　出力信号振切れ ON/OFF の選択（< ＊ BURN> モード）

左の桁の数字を 1 に設定すると，< 異常 > 発生時に出力信号が振り切れます。振り切れないようにする場合は 0 を設定します。

1（振り切れにする）に設定した場合は，右桁の数字の設定も行います。右の桁の数字を 0 に設定すると -10%振切れ（Burn Down）に，1 に設定すると 110%振切れ（Burn UP）になります。

出荷時は左右どちらの桁も 0（OFF）に設定してあります。

(4) コード 04　安定性判断パラメータの設定（< ＊Δ T.SEC> モード）

ゼロ点およびスパン校正時に電極の安定性を判断するためのパラメータ（Δ PPM/ Δ T，CT）を，設定します。CT 分経過しても Δ T 秒間に Δ PPmmg/L 以上変化する（安定しない）場合は，エラー表示が出ます。

●“ ＊Δ T.SEC ”（安定性チェック時間）の設定

安定性チェック時間（“ ＊Δ T.SEC ”）を，5 ～ 200 秒の範囲で設定してください。
出荷時は 10 秒に設定してあります。

●“ ＊Δ PPM ”（濃度変化許容値）の設定

濃度変化許容値（“ ＊Δ PPM ”）を，0.01 ～ 0.05mg/L の範囲で設定してください。
出荷時は 0.01mg/L に設定してあります。

●“ ＊ CT.min ”（安定待ち時間）の設定

安定待ち時間（“ ＊ CT.min ”）を，0.1 ～ 25.0 分の範囲で設定してください。
出荷時は 7.0 分に設定してあります。

(5) コード 05　直線出力 /2 折れ線出力の選択（< ＊ NONLN> モード）

出力を 0 ～ 100%の範囲で直線出力（図 6 － 6 参照）にする場合は 0 に，0 ～ 50%と 50 ～ 100%の 2 段階に分けた 2 折れ線出力（図 6 － 7 参照）にする場合は 1 に設定してください。

出荷時は 0（直線出力）に設定されています。

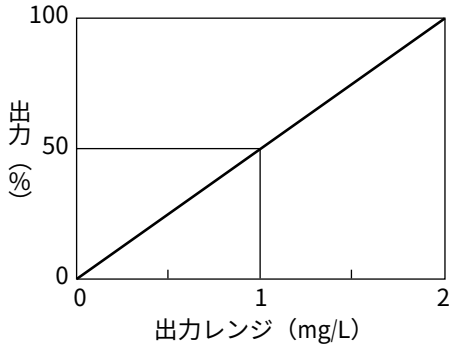


図 6 － 6　直線出力の例

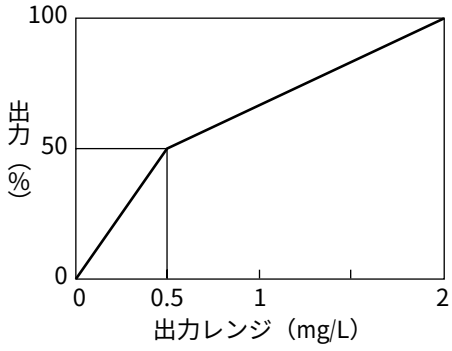


図 6 － 7　2 折れ線出力の例

(6) コード 07　加電圧補償パラメータの設定（< ＊ DRV V> モード）

本器における最適加電圧値は，図6－8のプラトー特性に示したように，拡散電流値に比例して変化します。そのため，次式に準じて，加電圧補償を行うことが必要です。

（加電圧）＝（DRV V）＋（V/ μ A）×（拡散電流値）

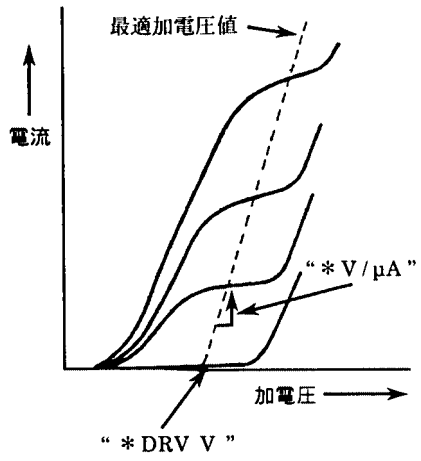


図６－８　無試薬形遊離塩素計のプラトー特性

●“ ＊ DRV V ”（Start 加電圧値）の設定

Start 加電圧値（“ ＊ DRV V ”）を，-1.50 ～ 1.50V の範囲で設定してください。

出荷時は -0.10V に設定されています（結合塩素対策形は＋ 0.10V に設定されています）。

●“ ＊ V/ μ A ”（Slope 値）の設定

Slope 値：1 μ A 当たりの加電圧変化値（“ ＊ V/ μ A ”）を，-0.10 ～ 0.00V/ μ A の範囲で設定してください。

出荷時は -0.02 V/ μ A に設定されています（結合塩素対策形は－ 0.01V/ μ A に設定されています）。

(7) コード 08　電極感度の初期化 ON/OFF の選択（< ＊ CHANG> モード）

スロープ（“ SL ”）は，オペレーションレベルの <DISP> モードで選択することにより，メッセージ表示部に表示させておくことができます。

このスロープ（“ SL ”）表示を 1.00 に書き換えたい場合（たとえば，電極交換時など）には，1 を設定してください。通常時は設定を 0 にしておきます。0 を設定しておくことによって，1.00 に書き換えたときの感度に対する相対感度を “ SL ” で確認することができます。

出荷時は 0（初期化 OFF）に設定してしてあります。

(8) コード 09　洗浄 / 自動ゼロ校正の選択（< ＊ WA/CA> モード）

洗浄，あるいは自動ゼロ校正を選択します。

洗浄を選択したい場合は “ 0 ” を，自動ゼロ校正を選択したい場合は “ 1 ” を入力してください，出荷時は “ 0 ” に設定されています。

(9) コード 10　リモートレンジ切換 ON/OFF（< ＊ R.RNGE> モード）

外部接点入力により，レンジの切換が可能です。

レンジの切換を行いたい場合には “ 1 ”（ON）を選択してください。出荷時は “ 0 ”（OFF）に設定されています。

7．校　正

本器を使用して遊離塩素量を正確に測定には，校正が必要です。校正は，ゼロ点とスパンに対して行います。ゼロ点を校正する方法には，入力回路オープン法と塩素不含水測定法があります。また，スパンの校正方法には，実液測定法と標準液測定法とがあります。

校正は，使用を始めるときや，長時間の運転休止から運転を再開するときに実施します。また，一定期間（１ヶ月程度を推奨）運転を行うごとに実施します。

本章では，校正の要領を説明します。

7.1　校正に際しての慣らし運転

校正は，回転電極の電極面が汚れていない状態で行います。使用開始時や長時間休止していた運転を再開するときには，必ず回転電極を研磨して清浄な状態にしてください（「6.1.4」項参照）。

注）回転電極の研磨は，一定期間の運転ごとに行う校正に際しても実施することをお勧めします。ただし，校正の実施周期が短く，回転電極の汚れがほとんどないと判断できる場合は，省略してもかまいません。

回転電極の研磨を行った場合，回転電極は，その直後の測定において一次的に不安定な特性値を示します。従って，回転電極を研磨した場合は，回転電極の特性を安定させるため，1時間程度，本器を測定時の状態で動作させてください。

校正は，この“慣らし運転”の後で行います。

7.2　ゼロ点校正

ゼロ点を校正する方法には，電極を空気中にさらして指示極（回転電極）と対極との間に電流が流れないようにして行う“入力回路オープン法”と，塩素の含まれていない水（例えば，活性炭ろ過水）を用いて行う“塩素不含水測定法”とがあります。

自動ゼロ校正を行う場合には，活性炭フィルタを用いた塩素不含水で行います。

一般には，手数のかからない“入力回路オープン法”で，ゼロ点を校正します。

常時，0.1mg/Lといった低濃度の遊離塩素量を測定するときなどは，“塩素不含水測定法”でゼロ点を校正してください。

7.2.1　入力回路オープン法によるゼロ点校正

入力回路オープン法によるゼロ点校正は，次の要領で行います。

注）ここでの説明には，電極機構部の移動に際して回転電極の回転を停止する操作が入れてあります。この操作は，校正において，必ずしも必要とはしません（ただし，電極を回転させたまま電極機構部を着脱するときは，物に接触させるなどして回転電極に強い回転制止力を加えることがないよう特に注意してください）。

① 電極駆動部を測定槽部から取り外すため，一旦，回転電極の回転を停止させます。

オペレーションレベルの<CELL>モード（メッセージ表示部：『CELL.ON』）で【NO】キーを押してください。回転電極の回転が停止（セルモータへの駆動電源がOFF）すると，操作パネルにある接点状態表示灯の“CELL”が消灯します。

② 電極機構部を保守時の状態（図７－１参照）にして，回転電極を回転させてください。

電極機構部の固定ねじを緩めて，測定槽部から電極機構部を真上に持ち上げ，測定槽部の手前右側にあるガイド棒に，電極機構部のガイド穴を合わせて降ろします。

<CELL> モードで【YES】キーを押すと回転電極が回転し，表示灯 “ CELL ” が点灯します。

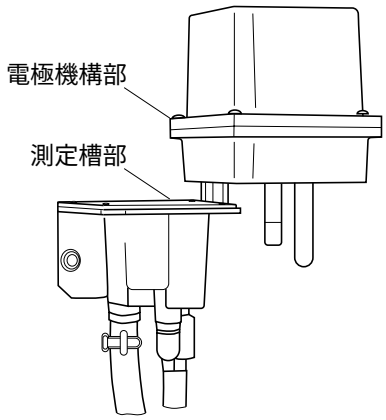


図７－１　保守時の状態の電極機構部

③ <CAL> モード（メッセージ表示部：『ZERO』）を選択してください。

注）サービスレベルのコード 08 において「電極感度の初期化」機能が “ 実行(1) ” に設定してあると，<CAL> モードにしたときに『NO.CHNG』または『CHANGE』が表示します。

該当する方（「7.3」項参照）の表示で【YES】キーを押し，『ZERO』を表示させてください。

④ ゼロ点校正を実行させます。

データ表示部に表示されている値が安定していることを確認し，【YES】キーを押してください。校正動作が行われている間，データ表示部には『mg/L』または『ppm』が点滅表示します。

ゼロ点校正が正常に実行されると，表示は『ZR.END』になります。

注）校正動作中に累常が発生した場合には，メッセージ表示部に『END.E6』または『END.E7』が表示します。

これらのエラーメッセージが表示された場合は「7.4」項を参照の上，処置してください。

⑤ ゼロ点校正を終了します。

正常に実行されたことを確認して，【YES】キーを押してください。【YES】キーを押すと，表示は『SPAN』になります。

回転電極の回転を止めてから，電極機構部を測定時の状態に戻してください。電極機構部を測定槽に固定したら，再度，回転電極を回転させます。

ゼロ点校正に続いて，スパン校正を行ってください（「7.3」項参照）。

7.2.2　塩素不含水測定法によるゼロ点校正

塩素不含水測定法によるゼロ点校正は，次の要領で行います。

なお，電極機構部は，測定槽部に取り付けておきます。また，回転金電極は，回転させておきます。

① 塩素不含水を，2～3L 用意してください。
塩素不含水は，純水に pH7 緩衝液 10mL/L と 50mg/L の NaCℓを加えて調製します。

② <CAL> モード（メッセージ表示部：『ZERO』）を選択してください。
注）サービスレベルのコード 08 において「電極感度の初期化機能」が “ 実行(1) ” に設定してあると，<CAL> モードにしたときに『NO.CHNG』または『CHANGE』が表示します。
該当する方（「7.3」項参照）の表示で【YES】キーを押し，『ZERO』を表示させてください。

③ 塩素不含水を供給するための配管を，本器に接続します。
まず，本器の測定水入口部にあるニードル弁を閉じ，測定槽の継手から測定水配管を外してください。測定槽に残っている測定水も，ドレンコックを緩めて排出しておきます。
塩素不含水は，ヘッド差を利用するかポンプを用いることによって，100mL/min以上の流量で供給します。この条件を満たすようにセットした用具のチューブを，本器の測定水入口に接続してください。

④ 規定の流量で塩素不含水を流し，データ表示部に表示されている値が安定するのを待ちます。

⑤ ゼロ点校正を実行させます。
データ表示部に表示されている値が安定していることを確認し，【YES】キーを押してください。校正動作が行われている間，データ表示部には『mg/L』または『ppm』が点滅表示します。
ゼロ点校正が正常に実行されると，表示は『ZR.END』になります。
注）校正動作中に異常が発生した場合には，メッセージ表示部に『END.E6』または『END.E7』が表示します。これらのエラーメッセージが表示された場合は「7.4」項を参照の上，処置してください。

⑥ ゼロ点校正を終了します。
正常に実行されたことを確認して，【YES】キーを押してください。【YES】キーを押すと，表示は『SPAN』になります。
本器の測定水入口から，塩素不含水供給用のチューブを外してください。ただし，塩素不含水供給用の用具を利用して “ 標準液法 ” によるスパン校正を行う場合は，接続したままにしておきます。

⑦ ゼロ点校正に続いて，「7.3」項のスパン校正を行ってください。

7.2.3　塩素不含水測定法による自動ゼロ校正

活性炭フィルタを用いて，自動ゼロ校正を行います。設定は次の要領で行います。

① サービスレベル 09「洗浄 / 自動ゼロ校正機能選択」で，自動ゼロ校正機能 “ 1 ” を選択します。
デフォルトは洗浄機能 “ 0 ” になっています。

② セッティングレベル “ ＊ AZ.CAL" で自動ゼロ校正シーケンスを設定します。
自動ゼロ校正タイマ ON (“ ＊T．ON ”) を選択した後，校正周期 (“ ＊INT D ”)，校正準備時間 (“ ＊WT．Min ”)，緩和時間 (“ ＊ RT．Min ”) を設定してください。
デフォルトは校正周期 (“ ＊INT D ”) ; 10.0 日 (ゼロフィルタフラッシング機能参照)，校正準備時間 (“ ＊WT．Min ”) ; 10 分，緩和時間 (“ ＊ RT．Min ”) ; 10 分となっています。

自動ゼロ校正が始まると，アナログ出力がホールドされ，“ HOLD ” ランプが点灯，さらに “ CAL ” ランプが点滅します。また同時に保守接点が ON となります。

校正準備時間おいた後，測定値がゼロ近傍の値となり，安定していることが確認されたら自動的に「ゼロ」の値を書き変えます。安定性確認の方法は，手動校正と同じ判定基準です。校正が終了したら，そのままゼロ水が測定水に置換されるまで緩和時間だけおいた後，アナログ出力のホールド解除，“ HOLD ” ランプ，“ CAL ” ランプが消灯され，保守接点は OFF となります。

注 1）自動校正中に【MODE】キーや【＊】キーが押された場合は，自動校正を中断します。中断後直ちにアナログ出力のホールド解除，“ HOLD ”および“ CAL ”ランプ消灯，さらに保守接点を OFF にします。またこのとき，校正周期タイマカウンタはリセットされます。

注 2）以下の状態の場合，校正周期のタイマが“ 0 ”からカウント開始されます。

・起動時に自動ゼロ校正が“ ON ”だったとき。

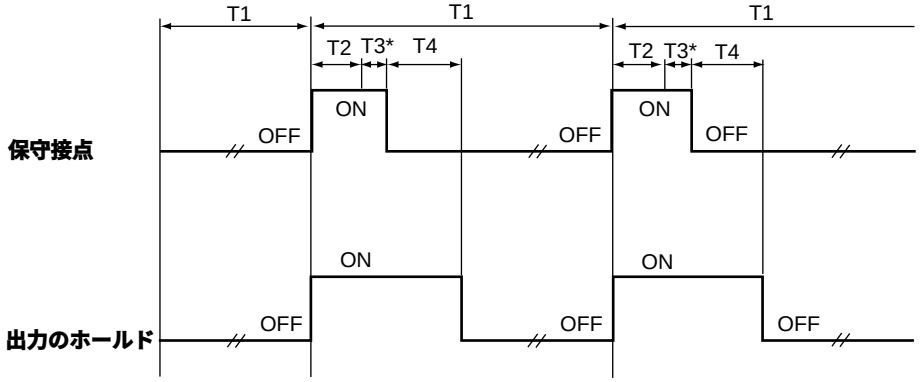
・自動ゼロ校正を ON に設定したとき

・自動校正周期が変更されたとき（自動ゼロ校正“ ON ”のときのみ）

・洗浄 / 自動ゼロ校正の設定を切り替えたとき

注 3）タイマは運転モードにかかわらずカウントし続けます。

注 4）自動ゼロ校正は<MEAS>モードのときのみ実施されます。保守モードのときに自動ゼロ校正の時間になった場合は，その回の校正は 1 回キャンセルされます。内部タイマはリセットされ，その後カウントが開始されます。



T1：自動ゼロ校正周期

T2：自動ゼロ校正準備時間

T3：ゼロ校正時間；*ゼロ校正時間は安定性判断パラメータで設定した値により変化する。

T4：自動ゼロ校正緩和時間

(1) ゼロフィルタフラッシング機能

活性炭フィルタの腐食を防ぐために，以下の条件を満たした場合に有効となる機能です。

① 洗浄 / 自動ゼロ校正で自動ゼロ校正が選択されている。

② 自動校正機能が ON である。

③ 自動校正周期が 1 日より長い。

(2) フラッシングの周期およびシーケンス

24 時間に 1 回です（固定）。

フラッシングが開始されると，アナログ出力がホールドされ，HOLD 表示が点灯し，FLUSH 表示が点滅します。さらに保守接点が“ ON ”となります。

自動ゼロ校正の準備時間だけゼロ水が通水され, その後, 自動ゼロ校正の緩和時間だけ測定水が通水されます。

終了後，アナログ出力のホールド，HOLD 表示，FLUSH 表示は解除され，保守接点は“ OFF ”となります。

ゼロフィルタフラッシング周期のタイマを起動 / 停止するタイミングは以下の通りです。

① 起動する場合
・電源 ON 時にゼロフィルタフラッシングの起動条件を満たす場合
・自動ゼロ校正周期が 1 日を越えるときに自動校正機能を ON した場合
・自動校正機能を ON 時に自動ゼロ校正周期が 1 日を越えるように変更された場合
・自動ゼロ校正 ON かつ自動ゼロ校正周期が 1 日を越えるときに、洗浄/自動ゼロ校正の設定を自動ゼロ校正に変更した場合
＊タイマ起動時には、カウンタはリセットされます。

② 停止する場合
・ゼロフィルタフラッシングタイマ“ ON ”のときに，自動校正機能を OFF に変更した場合
・ゼロフィルタフラッシングタイマ“ ON ”のときに，自動ゼロ校正周期を 1 日以下に変更した場合
・ゼロフィルタフラッシングタイマ“ ON ”のときに，洗浄/自動ゼロ校正の設定を洗浄／自動ゼロ校正に変更した場合

注 1）ゼロフィルタフラッシング中に自動ゼロ校正が始まった場合，ゼロフィルタフラッシングは中断されます。

注 2）自動ゼロ校正中にゼロフィルタフラッシングの時間が来た場合，そのゼロフィルタフラッシングは実行されません。

注 3）ゼロフィルタフラッシング中には，モードを切り換える【MODE】キーと【＊】キーのみ入力許可されます。これらのキーが押されたらゼロフィルタフラッシングは中断します。中断後直ちにアナログ出力のホールド，液晶上の“ HOLD ”表示，“ FLUSH ”表示をすべて解除し，保守接点“ OFF ”となります。

注 4）タイマは運転モードにかかわらずカウントし続けます。

注 5）保守モードのときにゼロフィルタフラッシングの時間になった場合は，そのゼロフィルタフラッシングは実行されません。タイマはリセット後，カウントは続けられます。

7.3 スパン校正

ゼロ点とスパンの両方を校正するときは，ゼロ点を校正してからスパン校正を行ってください。

スパン校正の方法には，本器の指示値を手分析値に合わせ込む“ 実液法 ”と，校正用標準液の濃度値（測定レンジの 80%近傍の遊離塩素濃度値）に合わせ込む“ 標準液法 ”とがあります。

“ 標準液法 ”は，常時，ゼロに近い低濃度の遊離塩素測定を行っている場合など，本器をより正確に校正したいときに適します。一般的には，“ 実液法 ”によるスパン校正で，実用上，問題ありません。“ 実液法 ”は，“ 標準液法 ”に比べて手数もかかりません。

なお，スタートアップ時および指示極を交換した直後の校正に際しては，電極感度の初期化を行います。電極感度の初期化は，サービスレベルのコード 08 で「電極感度の初期化機能」を“ 実行（1）”に設定すると，行うことが可能になります。

注）電極感度を初期化させるときは，<CAL>モードに入るとメッセージ表示部に表示される『CHANGE』で【YES】キーを押してください（表示が『NO.CHNG』の場合は，【NO】キーで『CHANGE』を表示させてから【YES】キーを押します）。

7.3.1 “ 実液法 ” によるスパン校正

“ 実液法 ” によるスパン校正は，次の要領で行います。

説明は，「7.2.1」項または「7.2.2」項に示した方法でゼロ点校正が終了し，メッセージ表示部には『SPAN』が表示している状態から始めます。

注）「7.2.1」項での校正を説明に従って行った場合は，測定モード（または，<HOLD> モード）になっており，『SPAN』は表示されていません。「5.4.1」項の (2) などを参照して，表示を<CAL>モードの『SPAN』にしてください。

① 【YES】キーを押して，スパン校正モードにしてください。
データ表示部に，遊離塩素濃度値が表示されます。

② 手分析を行うための測定液を採取します。
まず, スパン校正が終了するまで, 測定液の遊離塩素濃度が安定した状態に維持されること確認してください

手分析を行う測定液サンプルは, 測定槽部のドレンコックを緩めて採取します。対極の先端（銀極部分）が空気中にさらされることがないよう，測定槽内の液面に注意しながら採取してください。

注）対極が空気中にさらされると指示値がゼロに振り切れ，再度，測定液に浸されたとき，指示値が安定するまでいくらか時間を必要とします（通常は，数分程度）。万一，空気中にさらしてしまった場合は，指示値が元の値に戻って安定しているのを確認して，④項の操作を行ってください。

③ サンプル水の遊離塩素濃度を，手分析（電流滴定法（AT 法）など）によって測定します。
サンプル水の遊離塩素濃度は, 時間の経過とともに変わります。サンプル水を採取したら, 直ちに手分析を行ってください。

④ 分析値をデータ表示部に入力して，スパン校正を実行させます。
分析値の入力が正しく行われたことを確認して,【ENT】キーを押してください。
校正動作が行われている間，データ表示部には『mg/L』または『ppm』が点滅表示します。
スパン校正が正常に実行されると，表示は『CAL.END』になります。

注）校正動作中に累常が発生した場合には，メッセージ表示部に『END.E5』または『END.E7』が表示します。これらのエラーメッセージが表示された場合は，「7.4」項を参照のうえ処置してください。

⑤ 【YES】キーを押して校正を終了し，本器を測定モードにします。
【YES】キーを押すと，本器は<MEASURE> モードまたは<HOLD> モード（メッセージ表示部の表示：『HOLD.ON』）になります。『HOLD.ON』が表示されている場合は,【NO】キーを押して<MEASURE> モードに戻してください。

7.3.2 “標準液法”によるスパン校正

注）標準液を調製するには，2～3Lの純水のほかpH7緩衝液（20～30mL程度），塩化ナトリウム（100～150mg程度），市販の次亜塩素酸ナトリウム＝NaCℓO（希釈して，測定レンジの80%程度の遊離塩素濃度が得られる量）が必要です。

標準液法によるスパン校正は，次の要領で行います。

説明は「7.2.1」項または「7.2.2」項に示した方法でゼロ点校正が終了し，メッセージ表示部には『SPAN』が表示している状態から始めます。

注）「7.2.1」項での校正を説明に従って行った場合は，測定モード（または，<HOLD>モード）になっており『SPAN』は表示されていません。「5.4.1」項の（2）などを参照して，表示を<CAL>モードの『SPAN』にしてください。

① 【YES】キーを押して，スパン校正モードにしてください。
データ表示部に，遊離塩素濃度値が表示されます。

② 標準液を調製します。
まず，市販の次亜塩素酸ナトリウム溶液を希釈するための溶液を調製してください。
希釈用の溶液は，pH7緩衝液を10mL/Lと塩化ナトリウムを50mg/L, それぞれ純水に加えて調製します。
校正には，標準液が2～3L必要です。次亜塩素酸ナトリウム溶液を希釈用溶液で薄めて，遊離塩素濃度が測定レンジの80%近傍になる標準液を調製してください。
注）標準液の調製には，希釈用液の代わりに測定水を用いてもかまいません。

③ 本器に標準液を供給します。
入力回路オープン法でゼロ点を校正した場合は, 本器の測定水入口部にあるニードル弁を閉じ, 測定槽の継手から測定水配管を外してください。
標準液は，ヘッド差を利用するかポンプを用いることによって，100mL/min以上の流量で供給します。
この条件を満たすようにセットした用具のチューブを, 本器の測定水入口に接続してください。
塩素不含水測定法でゼロ点を校正した場合は, ゼロ点校正において使用した用具をそのまま用いて標準液を供給します。

④ 標準液の正確な遊離塩素濃度を，手分析（電流滴定法（AT法）など）によって測定します。
標準液の遊離塩素濃度は，時間の経過とともに変わります。
手分析が終了したら，速やかに⑤項の操作を行ってください。

⑤ 分析値をデータ表示部に入力して，スパン校正を実行させます。
分析値の人力が正しく行われたことを確認して，【ENT】キーを押してください。
校正動作が行われている間，データ表示部には『mg/L』または『ppm』が点滅表示します。
スパン校正が正常に実行されると，表示は『CAL.END』になります。
注）校正動作中に累常が発生した場合には，メッセージ表示部に『END.E5』または『END.E7』が表示します。これらのエラーメツセージが表示された場合は，「7.4」項を参照のうえ処置してください。

⑥ 本器への配管を元に戻してください。また，ニードル弁を開いて，測定液を流通させてください。
ニードル弁の開度は，測定液が所定の流量で流れるよう調整しておきます。

⑦ 【YES】キーを押して校正を終了し，本器を測定モードにします。
【YES】キーを押すと，本器は<MEASURE>モードまたは<HOLD>モード（メッセージ表示部の表示：『HOLD.ON』）になります。『HOLD.ON』が表示されている場合は，【NO】キーを押して<MEASURE>モードに戻してください。

7.4　ゼロ点およびスパンの校正中にエラーが発生した場合の処置

7.4.1　校正時に発生するエラー

本器は，ゼロ点またはスパンを校正中に“ 異常 ”を検知すると，『FAIL』の表示とともに，次のようなエラーメッセージをメッセージ表示部に表示します。

(1) ゼロ点校正中

『END.E6』……ゼロ点異常（Err.6）

『END.E7』　　…… 校正中の応答性異常（Err.7）

(2) スパン校正中

『END.E5』　　…… スロープ異常（Err.5）

『END.E7』……校正中の応答性異常（Err.7）

注） 複数の異常が発生した場合は，優先順位の高い“ 異常 ”のエラーメッセージを表示します。
“ 異常 ”の優先順位は， Err.5← Err.6← Err.7 になっています。

7.4.2　エラーが発生した場合の処置

① 【NO】キーを押して校正をやり直し，エラー再発の有無をチェックしてください。

② エラーが再発した場合は，「9.1」項を参照してエラーの原因を取り除き，校正を行ってください。

注）エラーが発生した場合は，校正データの更新は行われません。従って，原因を取り除かずに<MEASURE>モードに戻すと，前回の校正データによる濃度値が示されます。また，<MEASURE> モードにおいてもエラーメッセージおよび『FAIL』は，表示されたままとなります。これらの表示は，原因を取り除かないと消えません。

AT 法以外の手分析値によってスパン校正を行った場合のスロープ異常（Err.5）について

工場出荷時の電極感度は，電流滴定法（AT 法）にもとづいて設定してあります。スタートアップ時の校正において，電極感度の初期化をしないで AT 法以外の手分析法（OT 法や DPD 法など）を基準にスパン校正を行うと，スロープ異常【END.E5（Err.5)】の発生する場合があります。

これは， AT 法との検出感度の相違によることが原因です。電極感度を初期化してから，スパン校正を行ってください。なお，AT法以外の手分析法にもとづいて校正してもエラーが発生しない場合は，工場出荷時に設定されている電極感度を変更しなくとも，実用上問題ありません。

注）電極感度の初期化スロープ（1.00）は，校正モードでの操作（「5.4.1」項（2）参照）で行います。この操作は，サービスレベルのコード 08 「電極感度の初期化機能」を実行（1 を設定）させると可能になります。

8．点検および保守

本器を良好な状態に保つには，測定の正確さを維持するための手入れや，可動機構部などに異常のないことの点検を，定期的に行うことが必要です。

本章では，これらの点検・保守について説明します。正常な測定ができない場合など，トラブル発生時の処置については，9章のトラブルシューティングを参照してください。

8.1　測定値の正確さを維持するための手入れ

電極などに付く汚れは，測定誤差となります。従って，これらの汚れを落とすため，定期的に手入れを行います。

表8－1に，主な点検・保守項目と，推奨する実施周期を示します。

表8－1，表8－2，表10－1は，有寿命品に対する予防保全を実施する推奨周期を設定したものであり，偶発故障に対する保証を示すものではありません。

注）損耗部品の点検・保守については「8.2」項を参照してください。

表8－1　点検・保守項目と推奨実施周期

点検・保守項目	推奨実施周期(注1)
回転電極の研磨	1回/1ヶ月
セラミックスビーズの洗浄(注2)	1回/3ヶ月
セラミックスビーズの交換(注2)	1回/1年
測定槽の掃除	1回/3ヶ月
校正	1回/1ヶ月
活性炭フィルタの交換	1回/年

注1）汚れの傾向を把握して，個々の運転状況に応じた保守周期を定めてください。

注2）結合塩素対策形の場合は，セラミックビーズはガラスビーズになります。

8.1.1　回転電極の研磨

運転時に回転電極は600rpm（50Hzの場合）で定速回転しており，その電極面は常にセラミックスビーズで磨かれています。ただし，汚れの付着を完全には防ぐことはできないので，時間の経過とともに僅かずつ汚れの量は増加します。

汚れによる誤差が許容値を超えない周期で電極面を研磨剤（アルミナ）で磨き，汚れを除去してください。磨く要領は，「6.1.4」項に準じます。特に電極表面が凸凹に変形したり，所定の形（直径約3mmの円形）からはみ出した場合は，手順通りに研磨してください。

注）回転電極の研磨は，原則として，1ヶ月に1回の割合で行うことをお勧めします。なお，研磨の必要頻度は測定水の水質によって累なり，数ヶ月毎で良い場合もあります。

回転電極の電極面を磨いたときは，必ず，校正を行ってください。校正に際しては，“慣らし運転”を実施します。

8.1.2　セラミックスビーズの洗浄，および測定槽の掃除

注）結合塩素対策形の場合は，セラミックビーズはガラスビーズになります。

セラミックスビーズが汚れてくると，回転電極を研磨して汚れを落とす効果が弱まります。

定期的に，セラミックスビーズを洗浄してください。

セラミックスビーズの洗浄を行うときは，同時に測定槽も掃除してください。

セラミックスビーズの洗浄，および測定槽の掃除は，次の要領で行います。

① 電源ラインに設けたスイッチをOFFにして，変換部への電源供給を停止してください。

注）変換部の器内にあるヒューズを外して動作を止めることは，原則として，行わないでください。ヒューズを外しても，AC電源ラインの片側には電圧がかかります。

② 電極機構部を測定槽部に固定している2本のねじを外し，電極機構部を保守時の状態にしてください。

③ セラミックスビーズを入れたまま，ゴムパッキンごとビーズケースを測定槽から取り外してください。ゴムパッキンは，きつめに装着されているので，破かないよう注意してください。

④ 測定槽を掃除します。中性洗剤をつけたブラシなどで，測定槽に付着している汚れをよく落してください。マンガンや鉄が付着している場合は，希塩酸で洗浄します。汚れを落したら，洗剤などを，水で十分に洗い流してください。

注）測定槽の洗浄には，有機溶剤を使用しないでください。透明性が失われたり，ひび割れが起きたりします。

⑤ セラミックスビーズを他の容器に移し，希塩酸で汚れを落してください。汚れを落したら，十分に水洗いしておきます。

⑥ ビーズケースおよびゴムパッキンを洗浄します。④項において行った，測定槽の掃除に準じて掃除してください。

注）ゴムバッキンは，長期間使用すると白濁することがあります。白濁していても，使用上，問題ありません。

⑦ ビーズケースを，ゴムパッキンにセットしてください。また，洗浄したセラミックスビーズをビーズケースに戻してください。

なお，ビーズの粒径が，使用前のビーズの粒径（φ 1.7 ～φ 2.3mm）より目立って小さくなっていたら，新しいセラミックスビーズと交換してください。

注）セラミックスビーズは，長期間使用するとビーズ自体が磨耗して，回転電極を研磨する能力が低下します。

1年ごとに交換することをお勧めします。

なお，セラミックスビーズは，回転電極を納めた状態で，ケースにある1番下のスリット位置まで入っているのが最適です（磨耗によって容積の減った分だけ補充する方法では，研磨する能力は回復されません）。

⑧ 電極機構部を元に戻し，2本のねじをしっかり締めて，測定槽部に固定してください。

⑨ 電源ラインのスイッチを入れて，運転を再開してください。

8.1.3 校 正

校正は，1か月に1回程度の割合で行うことをお勧めします。長時間運転を休止していた場合や，回転電極の研磨を行った場合は，必ず，校正してください。

校正の要領は，7章での説明に準じてください。

8.1.4　活性炭フィルタの交換

① ボール弁 BV1～BV3 の全てを閉じ，フィルタケースを回して外します（図８－１参照)。
② ケース内をブラシ等で洗浄します。
③ フィルタを図８－１の手順で開け，新品と交換します。
④ 逆の手順で組み立て，ボール弁 BV1 と BV3 を開けて通水します。このとき，活性炭フィルタと配管から水が漏れていないこと，気泡などが出ていないことを確認します。
⑤ そのまま 20 分程度運転させ，遊離塩素計の指示値がゼロ付近にあることを確認してください。
⑥ ボール弁 BV2 を開け，BV3 を全閉にします。

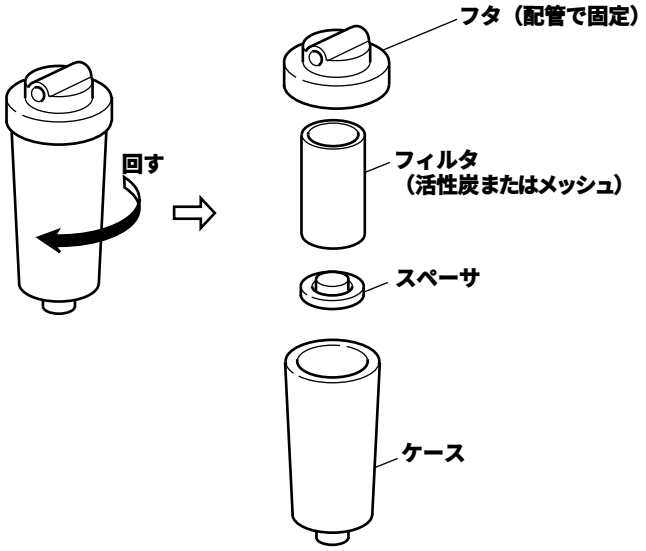


図８－１　フィルタの交換

8.2　電極機構部の点検，および損耗部品の交換

検出部の電極機構部にあるモータアセンブリや回転軸アセンブリなどの部品には，耐用年数があります。これらの部品は，正常な状態で使用されていないと，本来，部品が持っている耐用年数より寿命の短くなることがあります。

電極機構部の動作に異常のないことを，定期的に点検してください。点検は，異常の有無を詳細に調べる“主点検”と，校正などの際に簡略的にチェックする“副点検”とを取り混ぜて，効果的に行います。

性能劣化部品は，動作時間が推奨交換周期に達したら，まだ継続使用が可能であっても交換することをお勧めします。

表８－２に本器において，定期的な点検と交換を推奨する部品を示します。

表８－２　定期的な点検（保守）と交換を推奨する部品

対象部品	推奨する主点検の周期	推奨交換周期
ブラシおよびスリップリング	1ヶ月	(性能が基準以下のとき)
駆動ベルト	6ヶ月（副：1ヶ月）	3年（動作時間）
従動軸アセンブリ	6ヶ月（副：1ヶ月）	3年（動作時間）
モータ / ギアヘッド	6ヶ月（副：1ヶ月）	3年（動作時間）

8.2.1　ブラシおよびスリップリングの点検・保守・交換

【点検・保守の要領】

点検・保守は，電極機構部のカバーを外して行う，回転金電極の研磨などの保守に合わせて行います（推奨周期：1ヶ月）。

- 従動軸のスリップリングとスリップリングに接触しているブラシの接触子に，磨耗などの異常がないことを目視点検してください。
- ブラシの配線端子（固定ねじ兼用）と従動軸（スリップリングの下側部分）間の抵抗値をテスタで測定してください。

  回転金電極を回転させた状態において，抵抗値が500Ω以下の値にあり，かつ，安定していれば正常です。

  500Ωを超えている場合は，スリップリングの汚れをアルコールを染み込ませた綿棒などで試き取った上，再度，抵抗値を測定してください。

【交換要領】

スリップリングの磨耗やブラシの曲りなどの異常が認められる場合，およびブラシの配線端子と従動軸間の抵抗値が500Ω以下に回復しない場合は，スリップリングとブラシを交換します。原則として，当社のサービスを受けてください。

ご自分で交換を行う場合は，次の要領で作業します。

①　電源ラインに設けたスイッチを切り，変換部の動作を停止させてください。

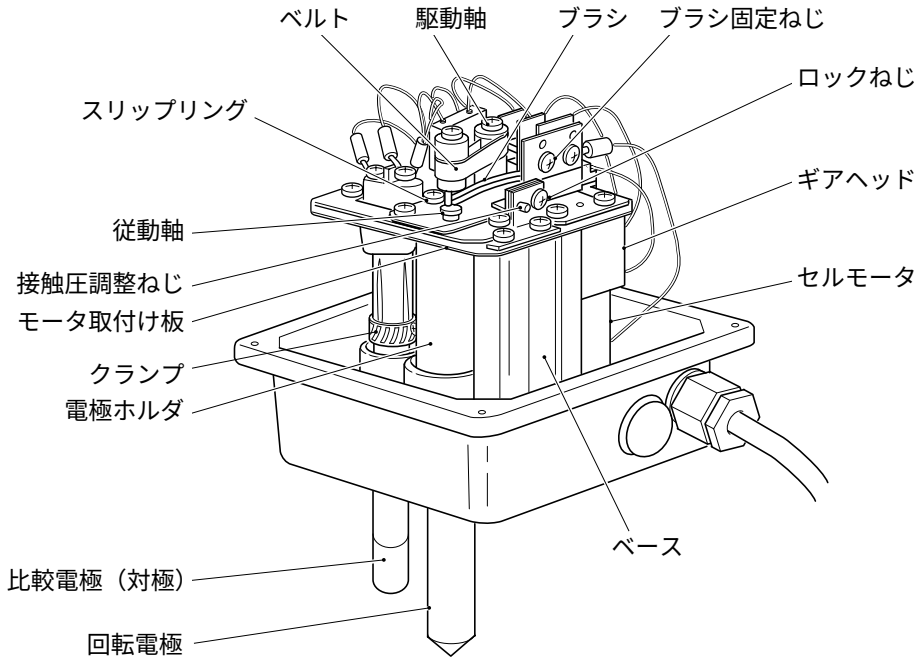


図８－２　電極機構部

②　ブラシを取り外します。

ブラシを固定している２本のねじ（１本は，配線端子兼用）を外してください。

③　駆動軸（セルモータ軸）および従動軸（回転電極取付け軸）のベルト駆動用プーリを取り外します。

従動軸のプーリは，呼び2mmの六角レンチ（付属品）を軸の穴に差し込んで回り止めにして，従動軸先端のねじを緩めると取り外すことができます。

駆動軸のプーリは，呼び1.5mmの六角レンチ（付属品）を使用して，２本の止めねじを緩めれば取り外せます。

プーリは，ベルトごと軸から抜き取ってください。

④　従動軸からスリップリングを抜き取って，新しいスリップリングを取り付けてください。

⑤　元どおり，プーリとベルトを取り付けてください。
　注）駆動軸のプーリは，軸の先端が 0.3～0.7mm 突き出すよう取り付けます。

⑥　変形させないよう注意して，新しいブラシを取り付けます。ブラシの穴をブラケットの位置決めピンに合わせて，2本のねじで固定してください。
　取付けが終ったら，ブラシ先端の接触子がスリップリングに接触していること，また，ブラシ本体がプーリに接触していないことを確認してください。
　もし，ブラシの接触子がスリップリングに接触していない場合は，ブラシ取付けブラケットの位置を変えて接触させます。

【ブラシの接触圧調整】

- まず，ブラシ取付けブラケットを固定している2本のねじを少し緩め，さらに，接触圧調整ねじの隣にあるロックねじを緩めてください。
- 次に，ブラシ取付けブラケットを手で手前に引き寄せながら，ブラシの接触圧が最適になるよう，接触圧調整ねじをねじ込みます。
  ブラシの接触圧が最適になるのは，ブラシがスリップリングに接触してから，さらに接触圧調整ねじを3回転半させたときです。ブラシがスリップリングに接触したことは，テスタで抵抗値を測定するなどして検知してください。
- 位置が決まったら，ロックねじを締めてください。また，ブラシ取付けブラケット固定用のねじも締めてください。

⑦　変換部に電源を供給してください。そして，駆動軸・ベルト・従動軸が，それぞれ滑らかに回転することを確かめてください。異常音（共振音，不連続音など）がしないことも確認します。
　また，ブラシの配線端子と従動軸間の電気抵抗をテスタで測定して，抵抗値が500Ω以下であることを調べてください。

以上で，ブラシ/スリップリングの交換作業は終了です。

8.2.2　駆動ベルトの点検・保守・交換

【点検・保守の要領】

回転金電極の研磨など，電極機構部のカバーを外して行う保守作業に合わせて次の点検を行い，現状を把握します（推奨周期：1ヶ月）。

- モータ取付け板などに落ちている，ベルトの磨耗粉の量が少ないこと。
  材質が劣化したり，プーリの歯とベルトの歯の噛み合いが悪くなると，磨耗粉が増えます。
- 従動軸のプーリを手で左右に回転させたとき，小さい“遊び”で駆動軸に回転が伝わること。
  ベルトが伸びて張力が不足してくると“遊び”が大きくなります。
  また，約6ヶ月に1回は，次の点検・保守も行います。
- ベルトの材質劣化による著しいヒビ割れが生じていないこと。
  ヒビ割れが著しい場合は，交換することをお勧めします。
- ベルトの歯形に異常（著しい磨耗跡，剥離など）がないこと。
  異常がある場合は，交換することをお勧めします。
- 駆動軸および従動軸のプーリに，ベルトの磨耗粉が固着していないこと。
  プーリに動作に有害と認められる汚れがある場合は，取り外して掃除してください。なお，プーリの掃除に際しては，モータ取付け板などに落ちているベルトの磨耗片も取り除いてください。

【交換の要領】

ベルトを交換したときには，張力の調整が必要です（張力を調整しないと，ベルトの寿命が短くなるなどの弊害が起こります）。張力の調整作業は比較的手間がかかるので，緊急な場合（ベルトが電極機構部の正常な動作を妨げる原因になっている）以外，ベルトの交換は従動軸アセンブリやモータの交換などと同時に行うことをお勧めします。

ベルトだけの交換を行う場合は，「8.2.3」項（特に⑭および⑮）を参照してください。

8.2.3　従動軸アセンブリの点検・保守・交換

【点検・保守の要領】

ゼロ点校正時などに電極機構部を作動させて，次の点検を行います（推奨周期：1ヶ月）。

- 通常よリ大きな音がしていないか。また，通常はない共振音・不連続音がしないか。
  異常音が発生している場合，従動軸アセンブリにある軸受の不良に起因していることがあります（モータなど，他の原因による場合もあります）。
  電極機構部の動作を止めて，従動軸が受ける摩擦の有無を点検してください（下記，6ヶ月ごとの点検を参照）。
- 従動軸および回転金電極に振れはないか。
  多くは，従動軸アセンブリにある軸受の磨耗に原因があります。電極機構部の動作を止めて，従動軸と軸受とのガタを点検してください（下記，6ヶ月ごとの点検を参照）。
  また，約6ヶ月に1回は，電極機構部の動作を止めて次の点検も行います。
- 手で従動軸を回したとき，通常と変わりなくスムーズに回転すること。また，ガタが感じられないこと。
  ガタがある場合，また，ベルトを外した状態でも従動軸が慣性によって回転しない場合や擦れる音がする場合は，速やかに，従動軸アセンブリを交換してください。

【交換の要領】

軸受が不良となったときは，従動軸アセンブリごと交換します。原則として，当社のサービスを受けてください。

ユーザー自身が交換を行う場合は，次の要領で作業します。なお，①～⑧までは分解作業で，⑨項からは組立作業となっています。

① 変換部への電源供給を停止して，電極機構部を保守時の状態にしてください。そして，電極機構部のカバーを外します。

② 回転金電極および比較電極（対極）を取り外してください。
　回転金電極は，従動軸の穴に付属の六角棒スパナを差し込んで，従動軸が回転するのを止めて取り外します。
　比較電極は，まず，電極に接続してある3本の配線を外し，次に，クランプ（電極をホルダに固定している）を緩めて取り外します。

③ ブラシを取り外します。ブラシを固定している2本のねじ（1本は，配線端子兼用）を外してください。

④ ベルトを取り外します。ベルトは，従動軸および駆動軸に取り付けてあるプーリごと外してください。

⑤ 従動軸からスリップリングを取り外してください。

⑥ 従動軸アセンブリの電極ホルダにベルトの磨耗粉が侵入するのを防いでいるプレート（2本のねじで固定）を取り外してください。

⑦ 従動軸アセンブリを押さえているプレート（2本のねじで固定）を取り外してください。

⑧ 不良となった従動軸アセンブリを，モータ取付け板から外してください。なお，電極ホルダのベースの挿入部分には，Oリングが取り付けてあります。このOリングと比較電極を固定するクランプは，再使用します。
　注）Oリング（形式：ZVJCH321）は，特に損傷がなくても3年経過したものは交換することをお勧めします。

次の⑨項からは，組み立て方の説明です。組立てに際しては，次のことを念頭においてください。

- 各部品は，付着している汚れを落としてから組み立てる。
- ベルトの張力が2Nとなるよう組み立てる。
- 回転金電極がベースに接触しないよう組み立てる。

⑨　新しい従動軸アセンブリを，モータ取付け板に組み込みます。

まず，従動軸アセンブリの電極ホルダに，クランプとOリングを装着してください。Oリングは，電極ホルダの先端から 4mm 程度の位置に取り付けておきます。

次に，従動軸アセンブリをモータ取付け板の上に載せてください。Oリングがベースの穴からはみ出さないようにします。

⑩　プレート（従動軸アセンブリを押さえる）を取り付けます。

プレートの4本のピンが電極ホルダを周囲から挟むように取り付いていることを確認して，長手方向を2本のねじで軽く仮止めしてください。

⑪　磨耗粉が電極ホルダ内に侵入するのを防ぐためのプレートを取り付けます。

突起（2箇所）のある方を下にしてプレートを従動軸にくぐらせたら，突起部を⑩項で取り付けた穴に合わせてください。そして2本のねじで軽く仮止めします。

⑫　スリップリングを従動軸に取り付けてください。

注）従動軸とスリップリングの接触面は電気的導通を必要とするので，清浄であることを確認してください。

⑬　ベルトを付けた状態で，駆動軸および従動軸にプーリを取り付けてください。

注）駆動軸のプーリは，軸の先端が 0.3 ～ 0.7mm 突き出すよう（ベルトが水平になるよう）取り付けます。

⑭　ベルトの張力を調整しながら，⑩項および⑪項で仮止めしておいたねじを締め付けます。

バネ秤（1.00kg 用）を，フック部分を従動軸の穴に掛けてください。そして，仮止めのねじ 4 本が全て緩んでいることを確認の上，駆動軸と従動軸を結ぶ線の方向に 4N の力（バネ秤指示値：0.40kg）で水平に引っ張ります。この状態でねじを十分に締め付けください。

⑮　回転金電極を従動軸に取り付けて，回転金電極がベースに接触しないことを調べてください。

注）ベースに回転金電極が接触する場合，およびベースの穴の中心と回転金電極の中心が著しくずれている場合は，モータ取付け板をベースに固定しているねじ（4 箇所）を緩めて調整します。

⑯　比較電極（対極）を取り付けて元どおり配線を接続し，クランプで固定してください。

⑰　ブラシを取り付けてください。

⑮項においてモータ取付け板固定ねじを緩めた場合は，ブラシが最適な接触圧でスリップリングに接するよう，接触圧調整ねじをセットしてください（「8.2.1」項参照）。

以上で，交換作業は終了です。念のため，変換部に電源を供給したら，駆動軸・ベルト・従動軸が，それぞれ滑らかに回転することを確かめてください。異常音（共振音，不連続音など）がしないことも確認します。

8.2.4　モータ / ギアヘッドの点検・保守・交換

【点検・保守の要領】

ゼロ点校正時などに電極機構部を作動させて，次の点検を行います（推奨周期：1ヶ月）。

- 駆動軸の回転スピードにムラのないこと。
  ムラがある場合は，負荷を小さくして（従動軸のプーリを固定しているねじを緩めて）様子を見ます。回転ムラが再現した場合は，モータ / ギアヘッドを交換します。再現しない場合は，従動軸アセンブリを点検してください。
- ギアヘッド（モータ）が異常音を発していないこと。
  通常と異なる音がする場合は，モータ / ギアヘッドを点検してください（原則として，当社に依頼してください）。
  また，約6ヶ月に1回は，上記のほかに次の点検も行います。
- モータの定格トルクおよび起動トルクを点検します。
  <CELL>モードでモータをON/OFFさせたとき，ON指令で速やかに定速回転すること。
  また，通常の状態のときと負荷を小さくした（従動軸のプーリを固定しているねじを緩めた）ときとで，回転速度に大きな差のないこと。
  これらが満足しない場合は，モータ / ギアヘッドを交換します。

【交換の要領】

モータ / ギアヘッドの交換作業は，原則として，当社に依頼してください。
ご自分で行う場合は，次の事柄に留意してください。

- 定期交換は，原則として，モータとギアヘッドを同時に行ってください。なお，モータは，コンデンサを含むモータアセンブリの状態で交換してください。
- モータアセンブリ / ギアヘッドの交換は，モータ取付け板をベースから取り外した状態で行います。
  モータアセンブリ / ギアヘッドそのものの取り外しや取り付けには，特に注意することはありません。
  ただし，モータ取付け板を取り外すために分解した部品（電極，ブラシ，ベルトなど）を組み立てるときは，「8.2.1」項から「8.2.3」項を参考にして，誤りがないようにしてください。

8.3　ヒューズの交換

変換部にあるヒューズは，1～2年ごとに交換することをお勧めします。

⚠ 注意

⚠ 感電注意

- ヒューズの交換は，必ず電源の供給を停止して行ってください。

ヒューズは，変換部の操作パネルを開けた右横にあります（図8－3参照)。
ヒューズは適合する定格（2A）のものを使用してください（形式：ZVJ02001)。

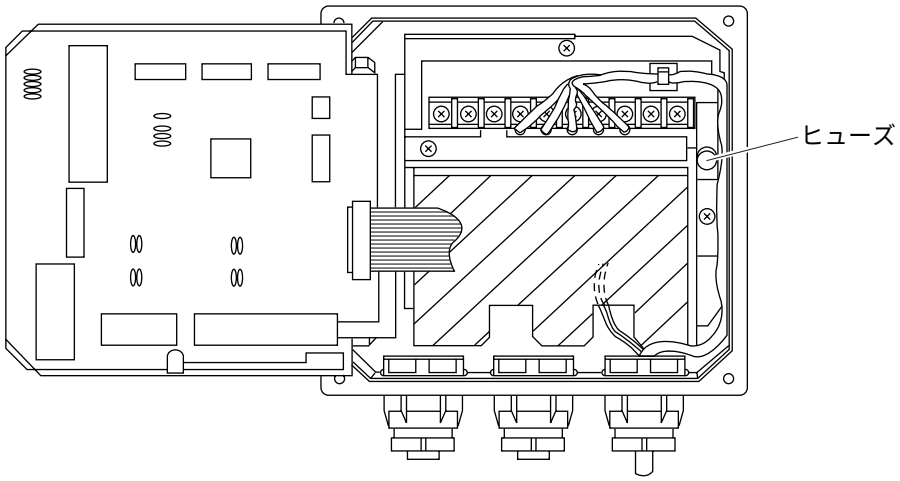


図8－3　変換部のヒューズ

9．トラブルシューティング

本器のトラブルには，変換部が検知するものと検知しないものとがあります。

本章では，万一，本器にトラブルが生じた場合の点検方法や処置方法を説明します。なお，性能を維持するための点検・保守については，8 章を参照してください。

9.1 《異常》が検知された場合

9.1.1 《異常》の種類と発生のタイミング

表9－1に，変換部が検知する異常の種類と発生のタイミングを示します。

- 測定モードのときに検知される異常の場合は，表示部にエラーコード（Err.）と『FAIL』の表示が出ます。また，《異常》接点信号が出力します（FAIL 表示灯が点灯）。
  測定モードで異常が発生すると，出力信号が振り切れます（-10%または 110%）。
  注）サービスレベルのコード 03 で，出力信号のバーンアップ/バーンダウン権能が「実行」に設定してある場合。
- 保守モードのときに検知される異常の場合も，表示部にエラーコード（Err.）と『FAIL』の表示が出ます。ただし，《異常》接点信号は出力されません。
- データ設定時に検知される異常の場合は，エラーコード（NOTE.）が表示されるだけで，『FAIL』の表示は出ません。また，《異常》接点信号も出力されません。
  注）エラーコード（NOTE.）が表示される時間は，約 2 秒間です。設定したデータは更新されないので，正しいデータを設定し直してください。

表 9 － 1 変換部が検知する異常の種類と発生タイミング

異常の種類		発生タイミング
エラーコード	内　容	
Err. 1	拡散電流値オーバー	測定モード，保守モード
Err. 2	測定温度異常	
(Err. 3)	(使用していません。)	
Err. 4	加電圧異常	測定モード，保守モード
Err. 5	スロープ異常	保守モード
Err. 6	ゼロ点異常	
Err. 7	ゼロ点およびスパン校正中の応答性異常	
Err. 8（注）	温度補償範囲オーバー	測定モード，保守モード
(Err. 9)	(使用していません。)	
Err.10	変換部異常	測定モード，保守モード
NOTE.01	入力データ設定範囲オーバー	設定モード(データ設定時)
NOTE.02	入力データ異常	
NOTE.03	入力データ異常	

注）Err.8 は，サービスレベルのコード 02 で機能が実行（1 を設定）されている場合に検知されます。保守モードとは，ゼロ点校正・スパン校正・プラトー特性採取を実行させているときのことです。

9.1.2　エラーコードの内容，および発生時の処置

各エラーメッセージが表示される場合は，速やかに，かつ適切に処置してください。

“ Err.1 ”（拡散電流値オーバー）

“ Err.1 ”は，測定中の拡散電流値が -9.00 ～ 26.00 μ A の範囲を超えた場合に出るエラー表示です。
サービスレベルのコード07で設定した加電圧パラメータの値が適切であることを確認してください。また，電極ケーブル接続部に絶縁劣化につながる汚れや湿気が付着していないかを確認してください。

“ Err.2 ”（測定温度異常）

“ Err.2 ”は，測定水の温度が 0.0 ～ 50.0℃の範囲を超えた場合に出るエラー表示です。
測定水の温度を 0.0 ～ 50.0℃の範囲内にしてください。
測定水の温度を 0.0 ～ 50.0℃の範囲内にしてもエラー表示が消えない場合は，主に，測温体の不良（断線）が原因になっています。測温体不良の場合は，対極ごと交換してください。

“ Err.4 ”（加電圧異常）

“ Err.4 ”は，加電圧出力が -1.5 ～ 1.5V の範囲を超えた場合に出るエラー表示です。
サービスレベルのコード 07 で設定した加電圧パラメータの値が適切であることを確認してください。

“ Err.5 ”（スロープ異常）

“ Err.5 ”は，スパン校正における演算時にスロープのチェックを実施した結果，感度が初期値（サービスレベルのコード08で電極感度を初期化したときの値）の50～120%の範囲を超えた場合に出るエラー表示です。
まず，スパン校正に用いた校正用標準液の濃度が，入力した濃度値と異なっていないことを手分析によって確認してください。異なっていたら，再度，校正を実施します。
再校正においてもエラーが表示される場合は，回転金電極の磨耗劣化が原因になっていないか調査してください。校正の前に金極をアルミナで研磨してもエラーが表示される場合は，回転金電極の交換が必要です。

“ Err.6 ”（ゼロ点異常）

“ Err.6 ”は，ゼロ点校正の演算時に実施されるチェックにおいて，ゼロ点が±1.00 μ A を超えた場合に出るエラー表示です。
校正に用いた塩素不含水に塩素が混入したり（塩素不含水測定法による場合），指示極（回転金電極）や対極に異常のあることが原因となっています。これらの有無を調査してください。

“ Err.7 ”（ゼロ点およびスパン校正中の応答性異常）

“ Err.7 ”は，ゼロ点校正やスパン校正において，濃度検出値がサービスレベルのコード04で設定した“ ＊CT.min ”（安定待ち時間）以内に安定しなかった場合に出るエラー表示です。
まず，サービスレベルのコード 04 で設定した安定性判断パラメータ “ ＊Δ T.SEC ”, “ ＊Δ PPM ”, “ ＊CT.min ” の設定値が適正であることを確認してください。

次に，指示極（回転金電極）をアルミナで研磨してから校正を行い，応答性が回復するかどうかを調べてください。応答性が回復しない場合は，指示極を交換してください。

“ Err.8 ”（温度補償範囲オーバー）

“ Err.8 ”は，温度補償範囲 0.0 ～ 40.0℃を超えた場合に出るエラー表示です。

測定水温度を 0.0 ～ 40.0℃の範囲にしてください。

注）温度補償範囲オーバーのチェックは，サービスレベルのコード 02 で温度補償範囲オーバーのフェイル接点出力機能を ON（1 を設定）にしたときにだけ実施されます。

“ Err.10 ”（変換部異常）

本器の故障です。当社にご連絡ください。

“ NOTE.01 ”（入力データ設定範囲オーバ -）

オペレーションレベル, セッティングレベルおよびサービスレベルでのデータ設定において, 入力した値が許容範囲外の場合に出るエラー表示です。

このエラーメッセージが出たとき，データは更新されません。正しい値を入力し直してください。

“ NOTE.02 ”（入力データ設定異常）

セッティングレベルの＜＊OUTPU>モードにおいて，出力信号 100%時の mg/L 値（または ppm 値）として，1.00mg/L（または ppm）未満の値を入力した場合に出るエラー表示です。

このエラーメッセージが出たとき，データは更新されません。正しい値を入力し直してください。

“ NOTE.03 ”（入力データ設定異常）

サービスレベルのコード 05 に 2 折れ線出力が設定してあるとき，セッティングレベルの＜＊OUTPU>モードにおいて，出力信号 100%時の mg/L 値（または ppm 値）として設定してある 50%値以下の値を入力した場合に出るエラー表示です。

このエラーメッセージが出たとき，データは更新されません。100%信号出力時の mg/L 値（または ppm 値）が出力信号 50%時の値より大きくなるように，入力し直してください。

9.2　《異常》が検出されない場合

《異常》が検出されない場合においても，部品の不良などが生じていると，測定が正常に行なわれない場合があります。“ 測定値がふらつく ”などの異常現象がみられたら，表9－2を参照して原因を捜し，対策を講じてください。

図9－2　異常現象と原因・対策

異常現象	原 因	対 策
異常な測定値を示す	● 回転電極が停止している。	
	① 電極駆動部のベルトが回転しない(駆動軸が空回りしている)。	① 駆動軸にプーリを固定している止めねじを，十分に締め付ける。
	② セルモータが回転しない。	② 良品と交換する。
	● 回転電極が磨耗損傷している。	良品と交換する。
	● 電極機構部のコンタクト用ブラシとスリップリングとの導通が，不完全になっている。	コンタクト用ブラシおよびスリップリングを取り替える(「8.2.1」項参照)。
	● 入力回路の電流が漏れる。	電極機構部を調べ，絶縁不良個所を改善する(チェック個所の例:ブラシとベース間)。
測定誤差が大きい	● 電極(特に回転電極)が汚れている。	回転電極を研磨する(「6.1.4」項，「8.1.1」項参照)。 また，「8.1.2」項に準じて，自動研磨用ビーズを洗浄する(汚れが落ちない場合や磨耗している場合は，新しいものと交換)。
	● ゼロ点およびスパンが正しく調整されていない。	ゼロ点校正，スパン校正を行う。
	● 自動ゼロ校正が正しく行われていない。	① 活性炭フィルタの交換 ② 自動ゼロ校正配管経路のつまり
測定値が大きく振れる	● 回転電極が定速で回転しない。	止めねじが緩んでないことを調べた上，ベルトや従動軸アセンブリなどを点検し，不良部品を交換する。
	● 電極機構部のコンタクト用ブラシとスリップリングとの導通が，不完全になっている。	コンタクト用ブラシおよびスリップリングを取り替える(「8.2.1」項参照)。
測定値が変化しない	● 測定槽に液がない。	配管の外れや送液異常などを正常な状態に戻す。
	● 電極間の断線。	断線箇所を修復する。電極内部での断線の場合は電極を交換する。
	● 指示極(回転電極)と対極との間に電圧が印加されない。	変換部をチェックする。
アナログ出力が異常である	● 負荷抵抗が大きすぎる。	500 Ω以下にする。
	● 出力回路が異常である。	当社にご連絡ください。

10．消耗品

10.1　消耗品一覧

表 10 － 1　消耗品一覧

形　式	品　名	仕　様	数　量	推奨交換期間
ZVJCC001	研磨剤（アルミナ）	30g，回転電極研磨用	1 ビン	1 回 / 年
ZVJDD001	セラミックビーズ	2 袋：2 回分で 1 瓶，標準型用	1 ビン	1 回 / 年
ZVJCD001	ガラスビーズ	2 袋：2 回分で 1 瓶，結合塩素対策型用	1 ビン	1 回 / 年
ZVJDG101	回転金電極（指示極）	標準型用	1 個	1 回 / 年
ZVJDG301	回転金合金電極（指示極）	結合塩素対策型用	1 個	1 回 / 年
ZVJDG201	対極（固定銀電極）	Pt1000 Ω内蔵	1 個	破損時
ZVJ02001	ヒューズ（2A）	ガラス管入り	5 個	1 回 / 年
ZVJCH101	ブラシ	電極機構部部品	1 個	1 回 /2 年
ZVJCH201	スリップリング	電極機構部部品	1 個	1 回 /2 年
ZVJDH311	従動軸アセンブリ	電極機構部部品	1 個	1 回 /3 年
ZVJCH321	従動軸アセンブリ用 O リング	電極機構部部品	5 個	1 回 /3 年
ZVJCH401	ベルト	電極機構部部品	1 個	1 回 /3 年
ZVJCH501	モータアセンブリ	電極機構部部品	1 個	1 回 /3 年
ZVJCH601	ギアベッド	電極機構部部品	1 個	1 回 /3 年
ZVJDP001	活性炭フィルタ・エレメント	自動ゼロ校正用	1 個	1 回 / 年

10.2　補足説明

10.2.1　研磨剤（ZVJCC001）

セラミックスビーズでの自動研磨だけでは，回転電極の汚れを完全に防ぐことができません。自動研磨で防ぎきれなかった回転電極の汚れは，定期的に手で磨いて落とします。研磨剤（アルミナ）は，この電極研磨に使用します。なお，研磨剤は，標準付属品として 1 個添付されています。

10.2.2　自動研磨用ビーズ

回転金電極の自動研磨に使用されているビーズは，磨耗したり，洗浄しても汚れがとれなくなったときには交換が必要です。交換を必要とする周期は，それぞれの運転条件によって異なります。一般には，1年に 1 ～ 2 回程度の割合で交換します。

なお，標準付属品として，セラミックスビーズまたはガラスビーズは 1 ビン（2 袋：2 回分）添付されています。

標準型用には，セラミックスビーズ（ZVJDD001）を，結合塩素対策型用にはガラスビーズ（ZVJCD001）を使用します。

10.2.3　回転電極

回転電極は，ビーズによって絶えず研磨されているので，極くわずかずつ摩耗していきます。この摩耗が回転電極の寿命を決定づける大きな要因であり，ほかの原因で不良とならなければ，少なくとも 3，4 年使用できるのが普通です。

交換用の電極は，摩耗による寿命を目安として準備します。ただし，誤って破損させてしまうことや他の原因で不良の生じることも起こり得ないことではないので，万一のことを考慮に入れ，予備品（1 本）を準備しておくことをお勧めします。

注）消耗品の使用に当っては，次ページの「回転電極への導電性シリコーングリース塗布要領」を参照してください。

標準型には，回転金電極（ZVJDG101）を，結合塩素対策型用には回転金合金電極（ZVJG301）を使用します。

回転電極への“導電性シリコーングリース”塗布要領

回転電極と従動軸とは，電気的な繋がりを持つことは必要です。この電気的な繋がりを確実にするため，回転電極のめねじ部には導電性シリコーングリースが塗布してあります。

念のため，使用に際しては，回転電極のめねじ部に導電性シリコーングリースが添布してあることを確認してください。

もし，導電性シリコーングリースが塗布されていなかったら，次の要領で塗布してください。

なお，当社では，形式：ZVJCN001として導電性シリコーングリース（約３ mL）を準備しています。

① 塗布作業は，電極面の表面に導電性シリコーングリースを付着させないよう留意して行ってください。

② 小形マイナスドライバの先端（３mm程度まで）に少量（水滴：半滴相当）の導電性シリコーングリースを盛り，ねじ穴の端面から3～５ mm程度奥まった部分の3箇所（ほぼ等間隔）に塗り込んでください。

③ 一旦，従動軸に回転電極をねじ込んでください。そして，もう1度取り外して，導電性シリコーングリースが端面にはみ出していないことを調べてください。はみ出していたら，それらを除去した上，アルカリ洗剤をしみ込ませた布などで洗浄してください。

注）電極の表面に導電性シリコーングリースが付着していると，正しい測定値が得られません。

導電性シリコーングリースの塗布は，１回行えば十分です。

10.2.4　対極（ZVJDG201）

対極は，回転電極のように摩耗することはないので，交換することなく使用し続けることが可能です。しかしながら，誤って破損させてしまうなどの万一のことを考慮に入れ，予備品を準備しておくことをお勧めします。

10.2.5　ヒューズ（ZVJ02001）

不意の運転停止を避けるため，変換部に使用しているヒューズは，1年ごとに交換することをお勧めします。ヒューズ（定格：2A）は，標準付属品として4本添付されています。

10.2.6　ブラシ，スリップリング（ZVJCH101，ZVJCH201）

電極機構部にあるブラシは，回転するスリップリングに接触する状態で使用されます。従って，両者は，長期の使用によって摩耗します。通常は，2年程度を交換の目安とします。なお，原則としてブラシとスリップリングを一式で交換します。

10.2.7　従動軸アセンブリ(ZVJDH311）

従動軸アセンブリにある2つのベアリングは，回転軸をスムーズに回転させるために用いられています。ベアリングは，使用するにつれ僅かずつ摩耗していきます。従って，3年程度の運転時間を目安として交換してください。なお，交換作業は，原則として当社に依頼してください。

注）従動軸アセンブリの電極ホルダ部に取り付けるOリング（形式：ZVJCH321）も同時に交換することをお勧めします。

10.2.8　ベルト（ZVJCH401）

使用するにつれて，消耗や材質劣化が進みます。3年程度の運転時間を交換の目安としてください。

10.2.9　モータアセンブリ（ZVJCH501）

使用するにつれて，回転部分の損耗が進みます。3年程度の運転時間を交換の目安としてください。

10.2.10　ギアヘッド（ZVJCH601）

使用するにつれて，回転部分の損耗が進みます。3年程度の運転時間を交換の目安としてください。

10.2.11　活性炭フィルタ・エレメント（ZVJDP001）

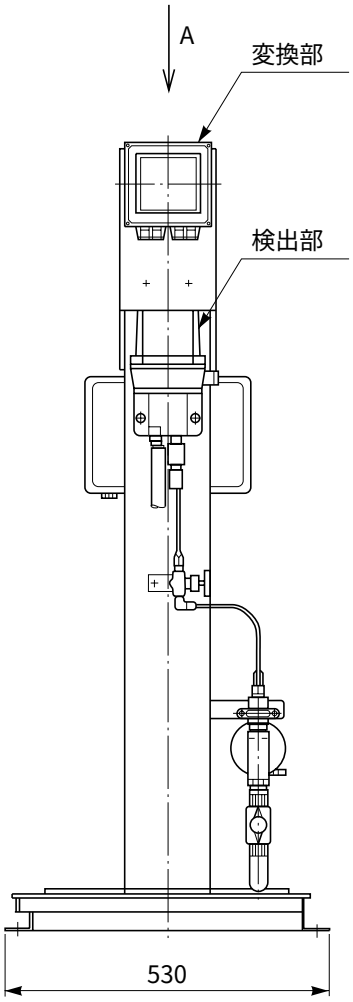
自動ゼロ校正が有効な場合に使用します。年に1回程度で交換してください。

11. 付　録

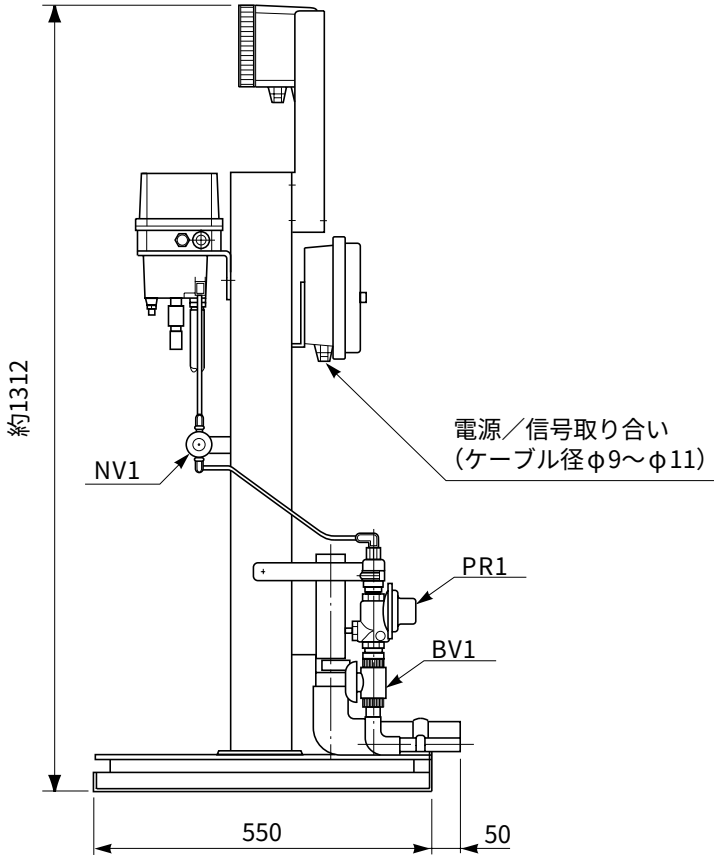
11.1　スタンド形

11.1.1　外形図

(1) 自動ゼロ校正なし，リモートレンジ切換えなしの場合

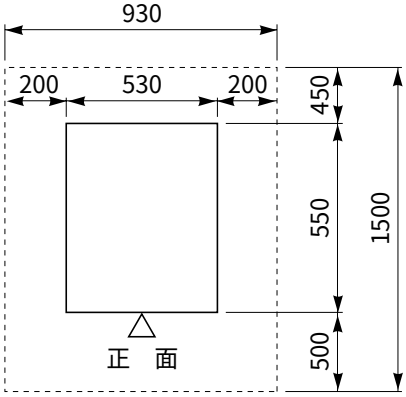


正　面

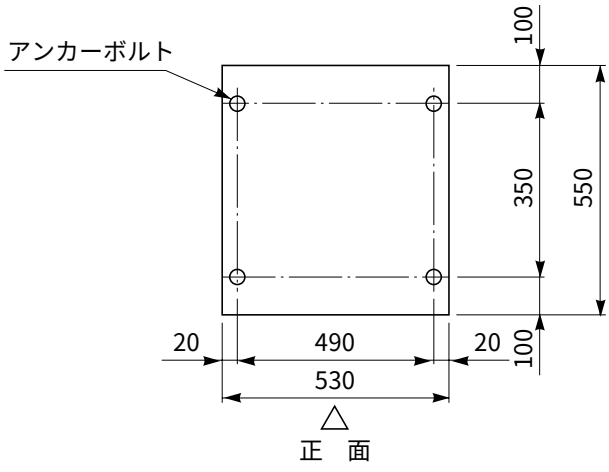


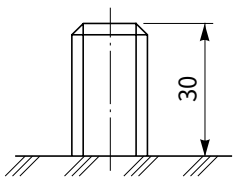
右　側　面

保守スペース

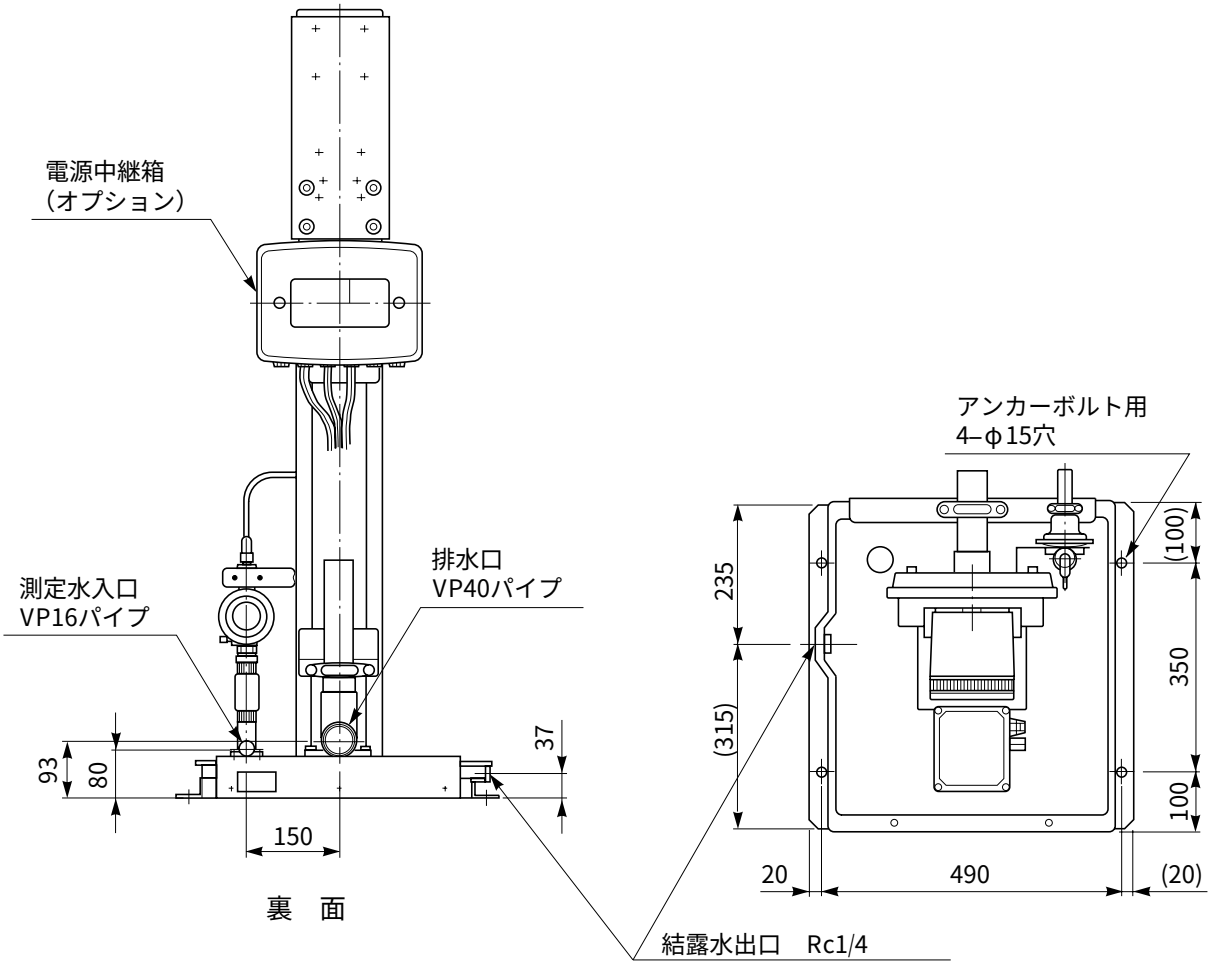


アンカープラン





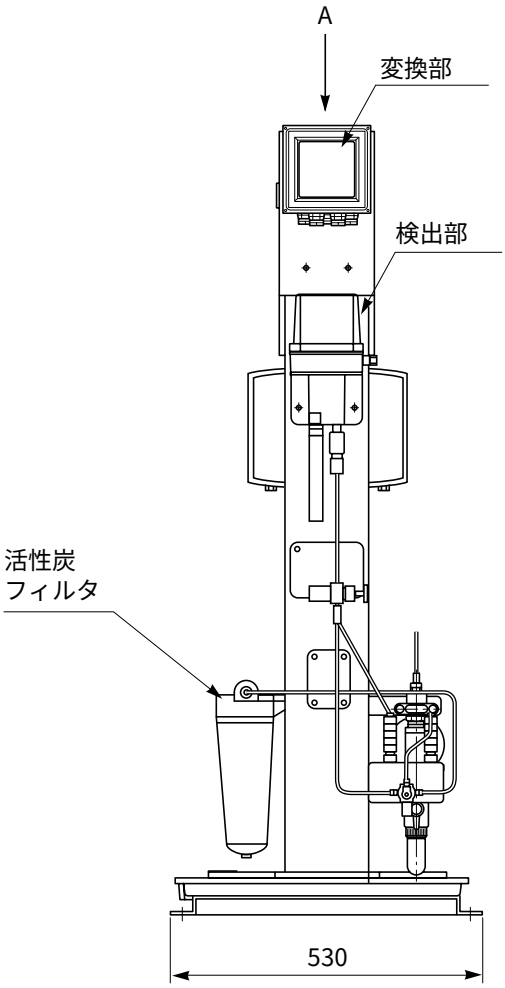
アンカーボルト
L形M12×200
(JIS—B1178)



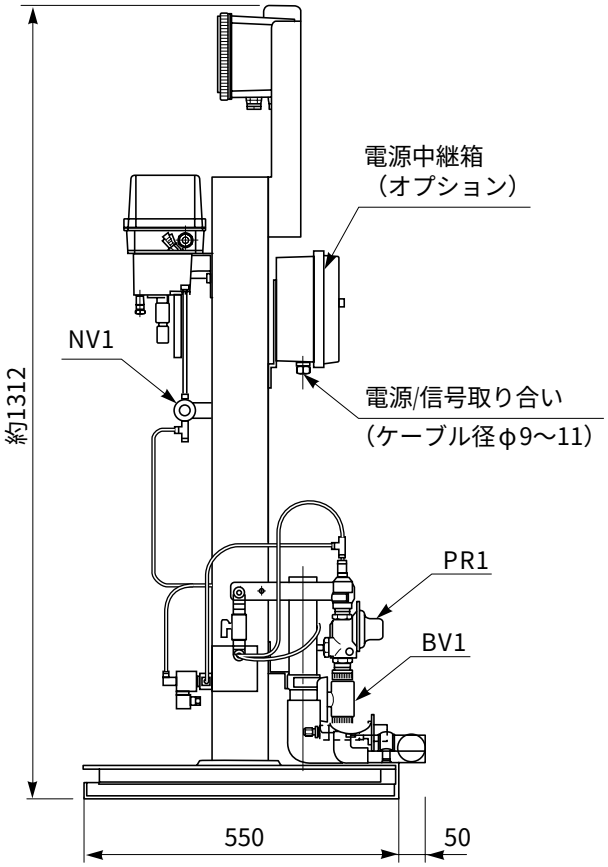
仕　様

塗　　装　：マンセル　N7　半光沢
質　　量　：約35 kg

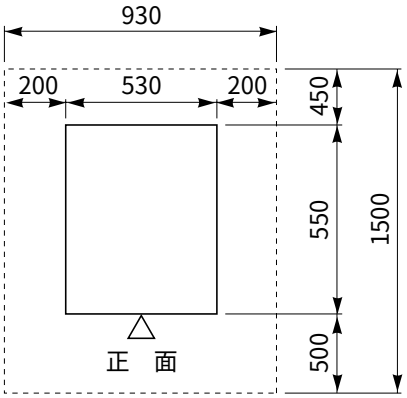
(2) 自動ゼロ校正あり，リモートレンジ切換えなしの場合



正　面

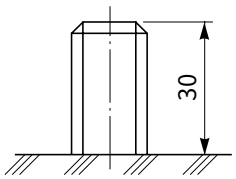


右　側　面

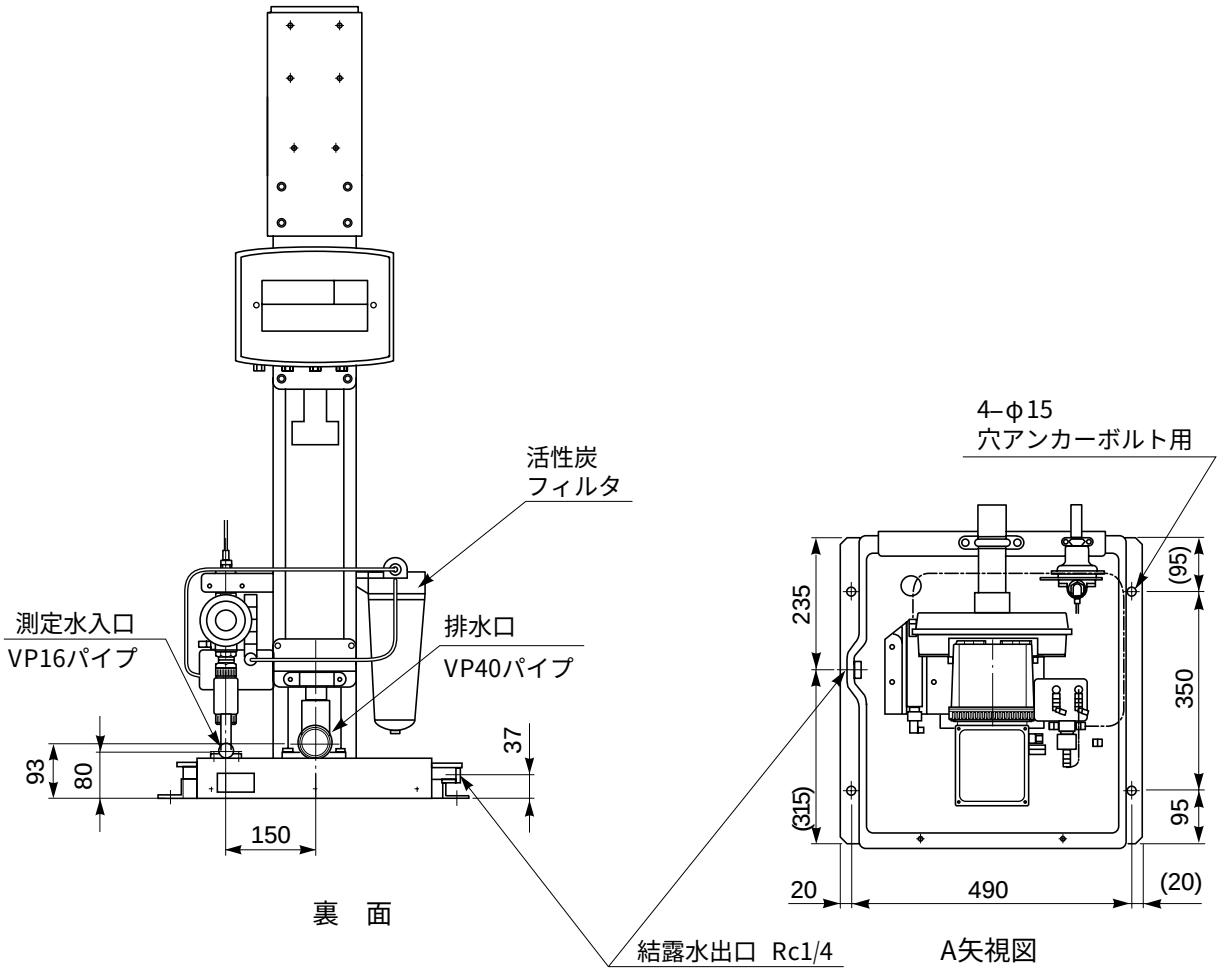


保守スペース

PR1：減圧弁
NV1：ニードル弁
BV1：ボール弁



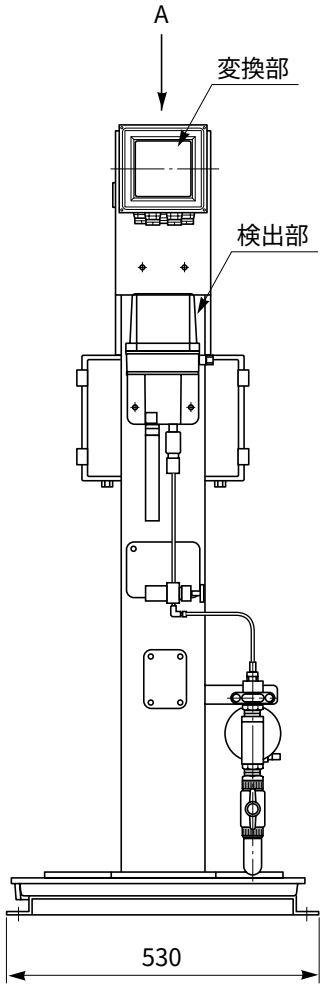
アンカーボルト
L形M12×200
(JIS–B1178)



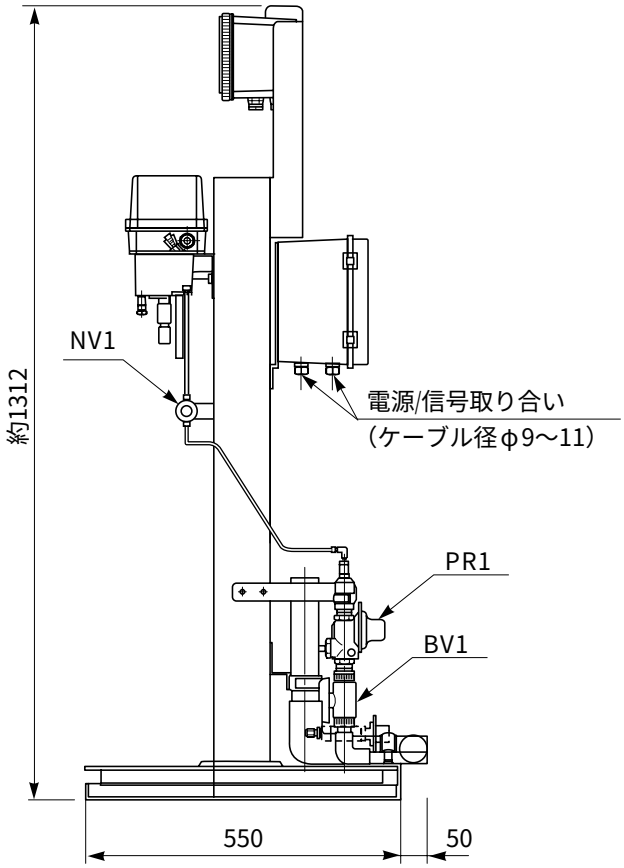
仕　様

塗　　装　：マンセル　N7　半光沢
質　　量　：約40kg

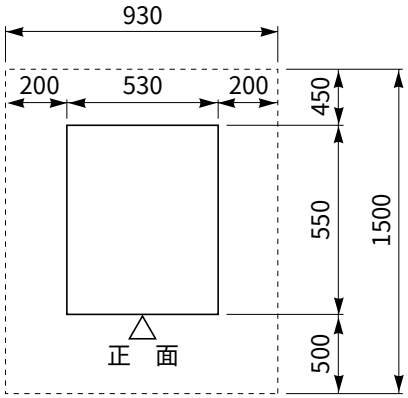
(3) 自動ゼロ校正なし，リモートレンジ切換えありの場合



正　面

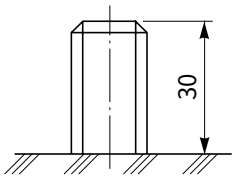


右　側　面

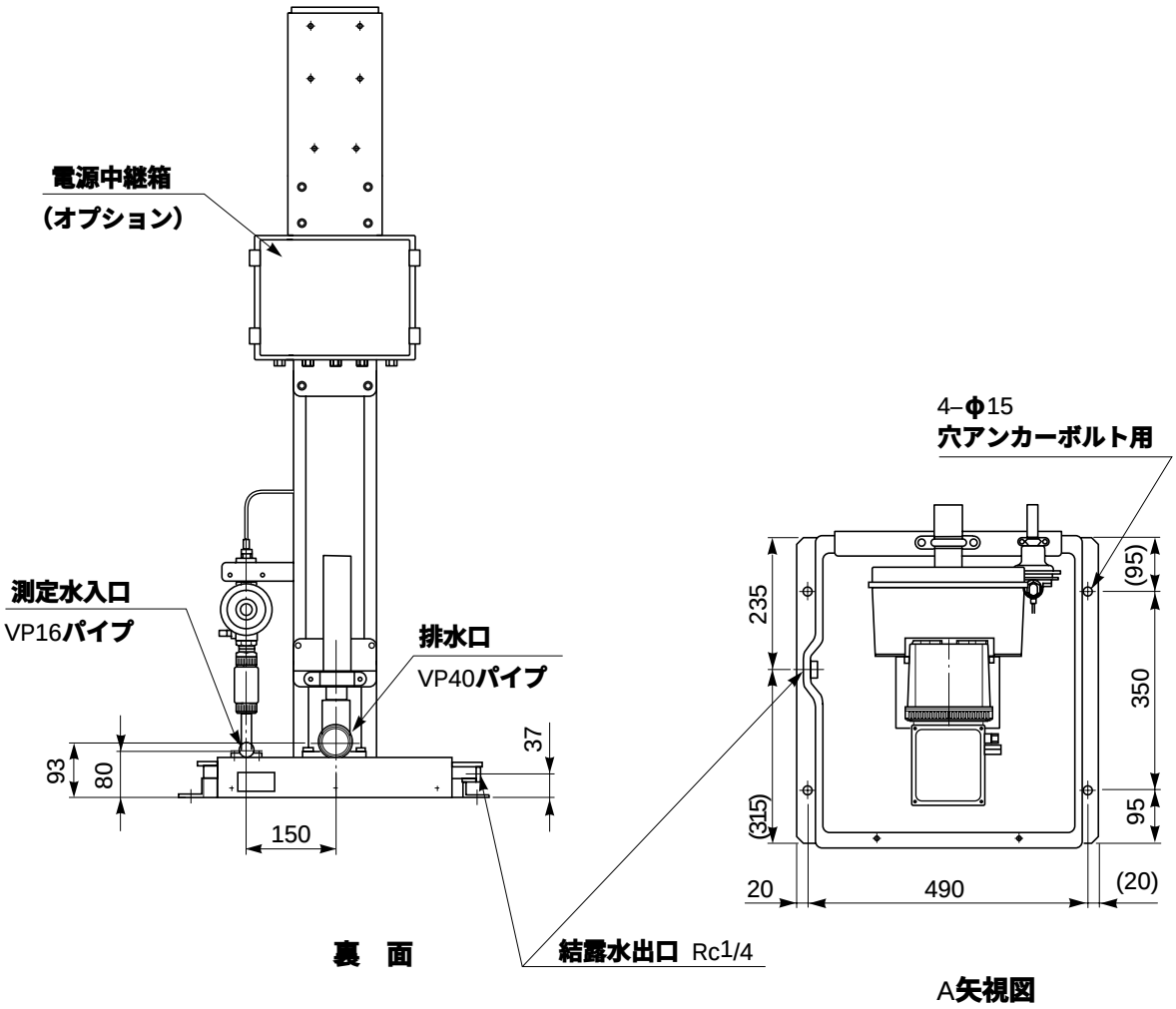


保守スペース

PR1：減圧弁
NV1：ニードル弁
BV1：ボール弁



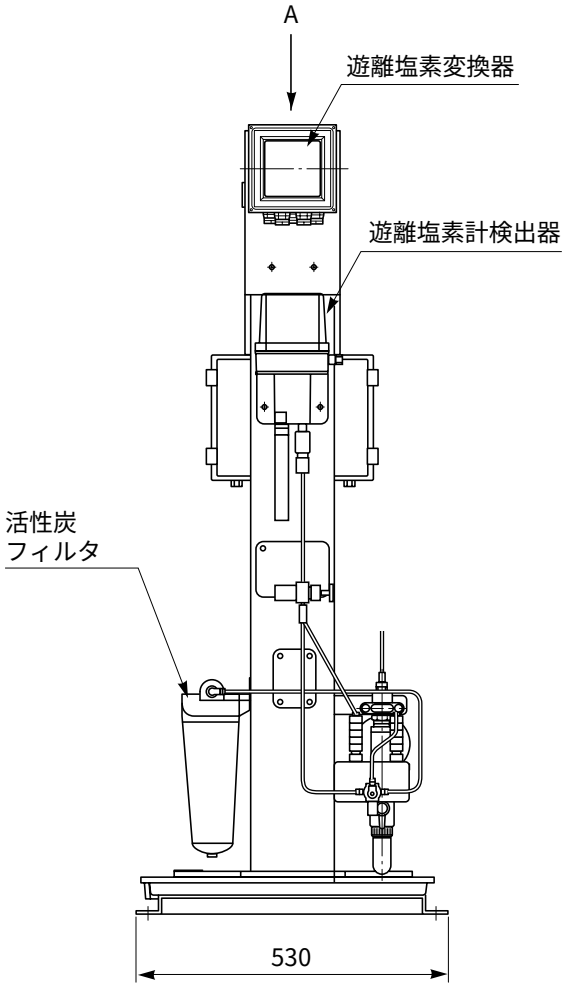
アンカーボルト
L形M12×200
(JIS–B1178)



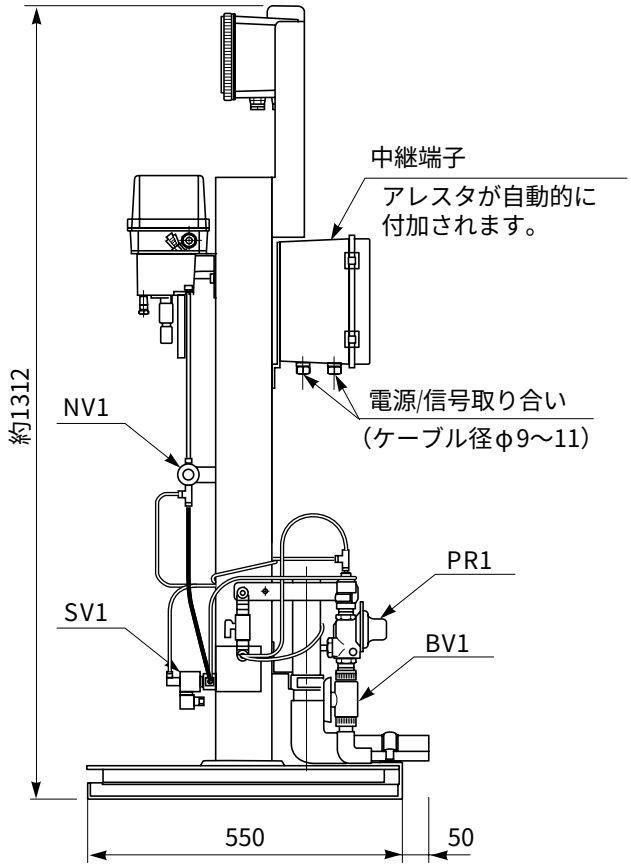
仕　様

塗　　装　：マンセル　N7　半光沢
質　　量　：約35kg

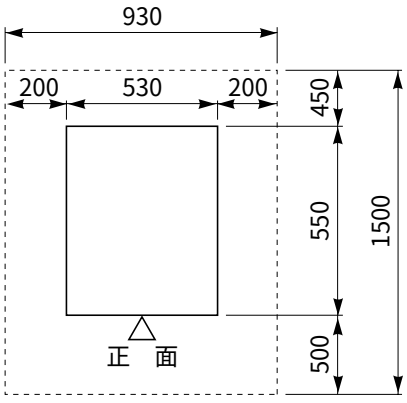
(4) 自動ゼロ校正あり，リモートレンジ切換えありの場合



正　面

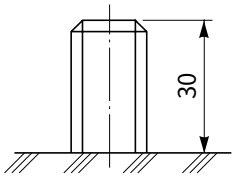


右　側　面

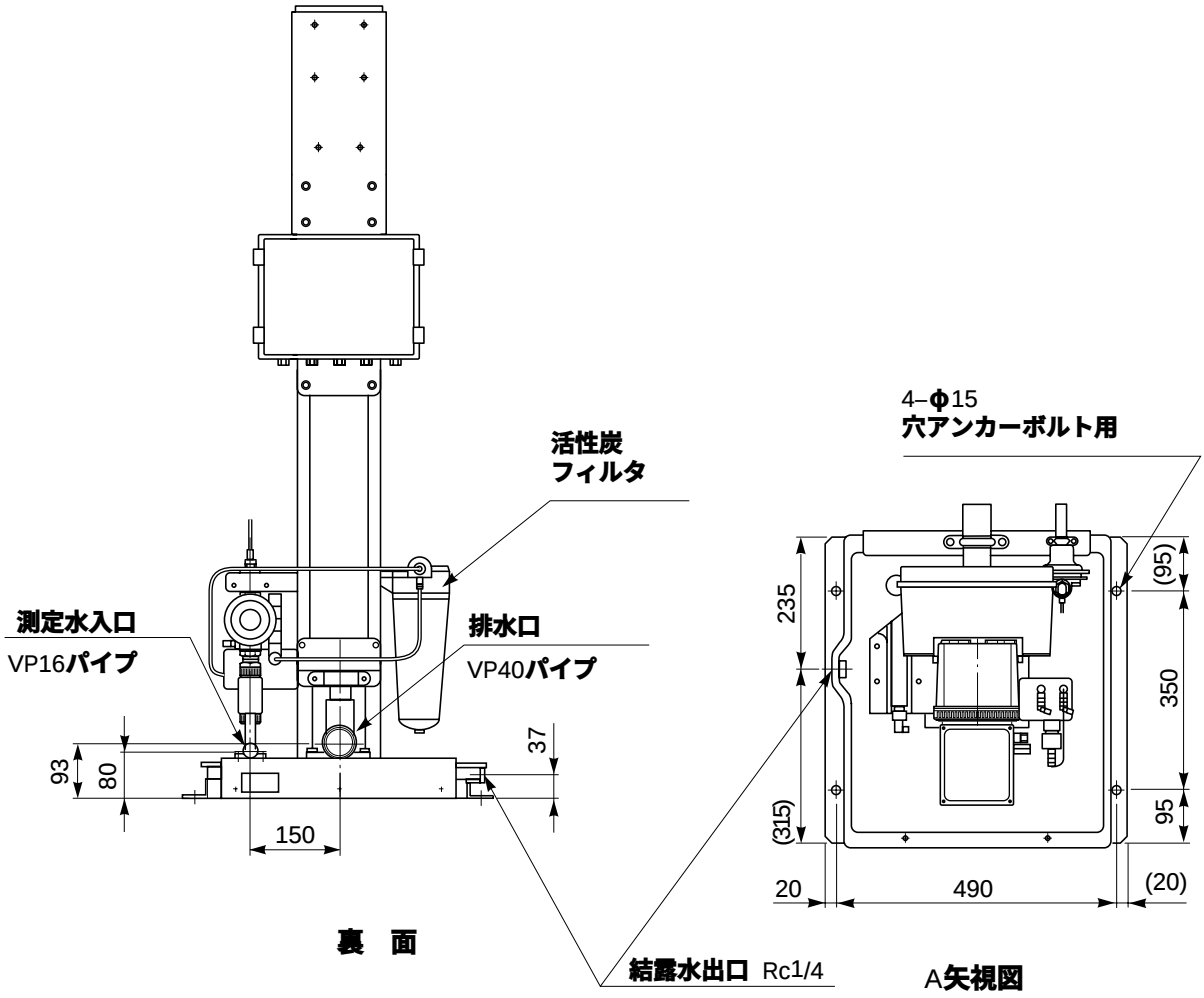


保守スペース

PR1：減圧弁
NV1：ニードル弁
BV1：ボール弁



アンカーボルト
L形M12×200
(JIS–B1178)



仕　様

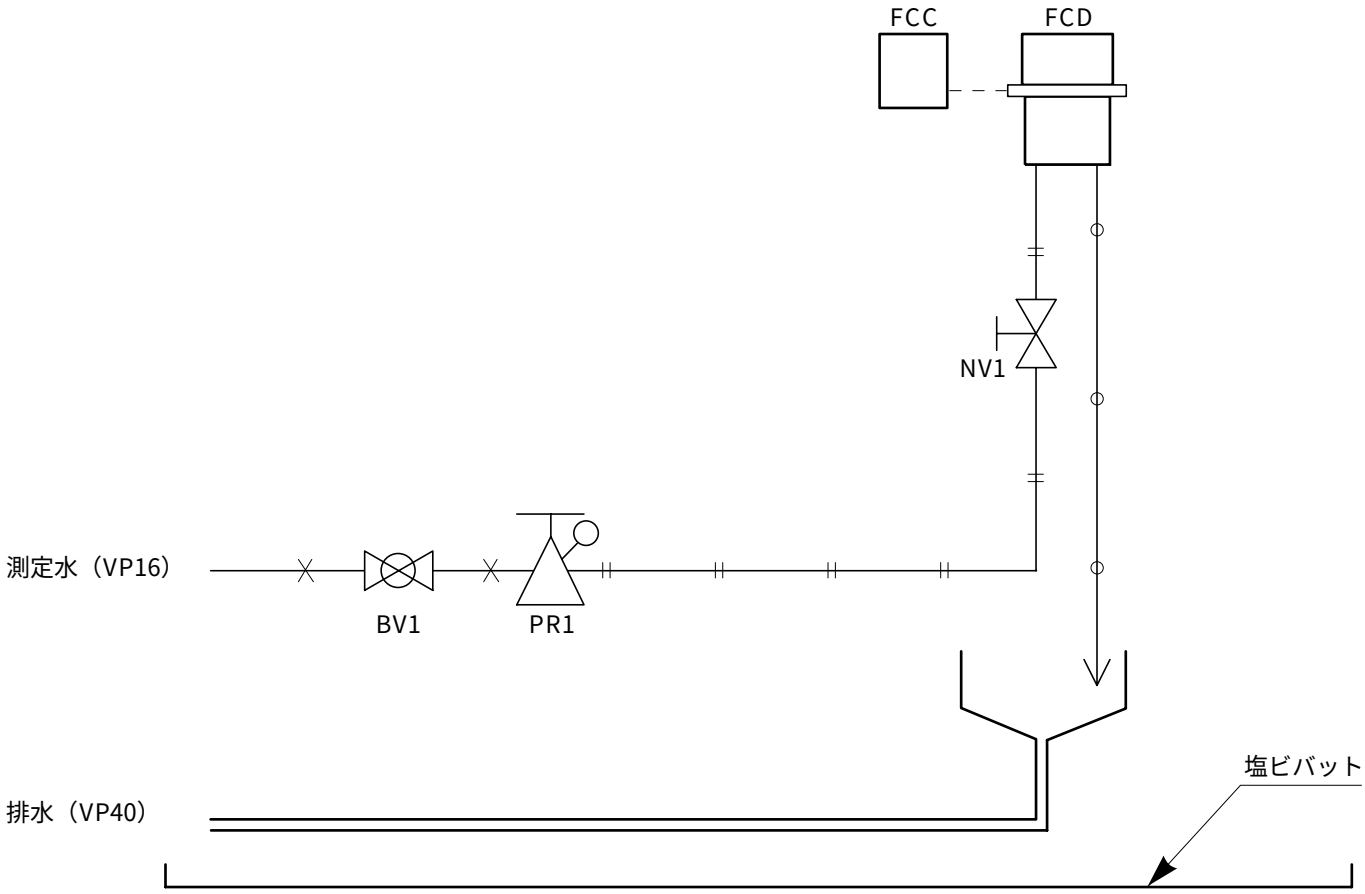
塗　　装　：マンセル　N7　半光沢
質　　量　：約40kg

11.1.2　配管系統図

(1) 自動ゼロ校正なしの場合

記　号	名　称
FCC	変換部
FCD	検出部
BV1	ボール弁
NV1	ニードル弁
PR1	減圧弁

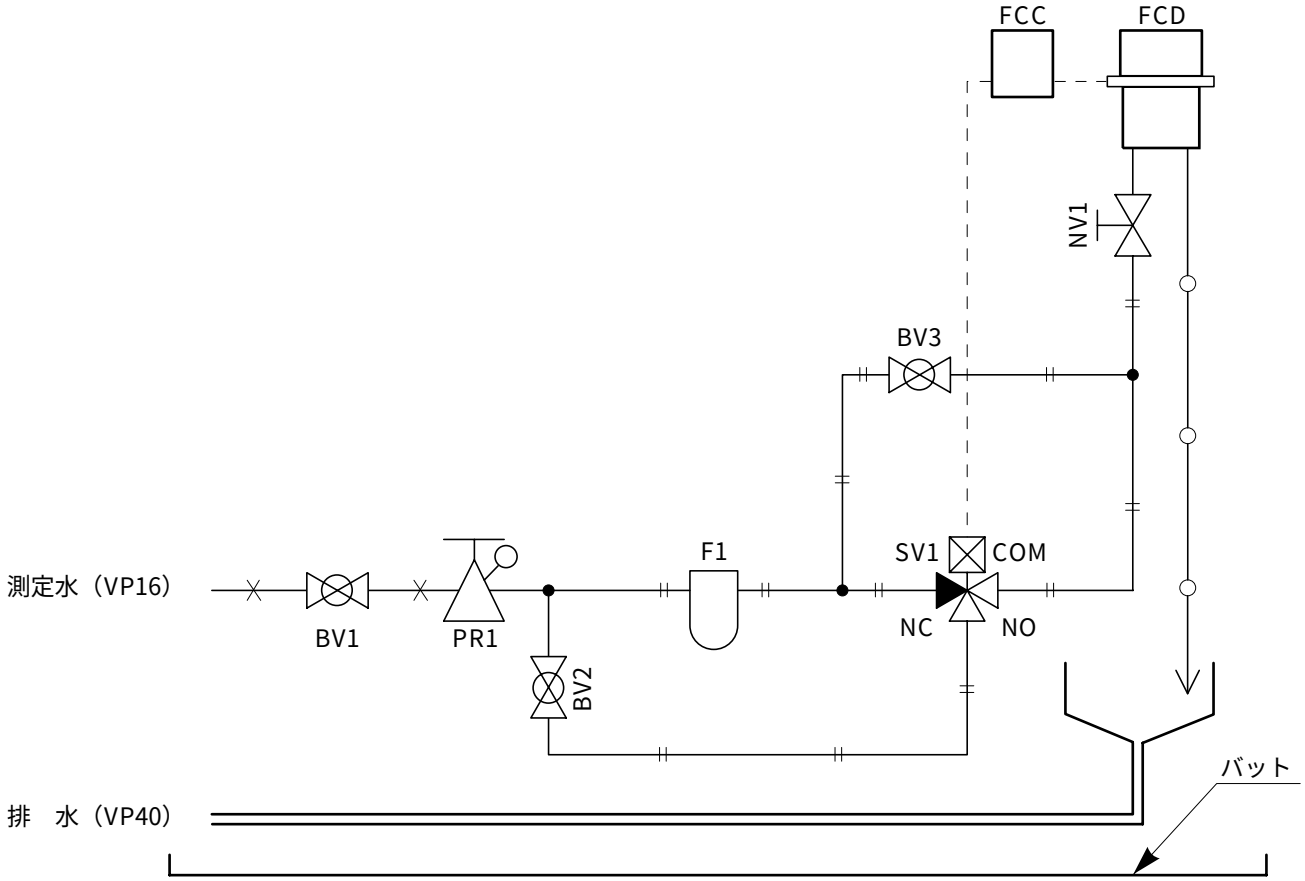
記　号	配管仕様
	φ22/φ15網入軟質チューブ
	φ6/φ4ポリエチレンチューブ
	VP16 パイプ
	VP40 パイプ



(2) 自動ゼロ校正ありの場合

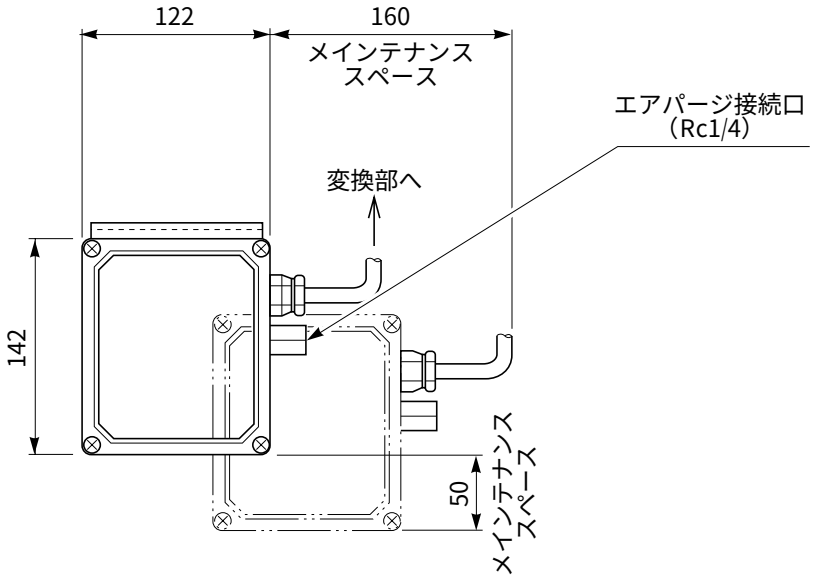
記　号	名　称
BV1，2，3	ボール弁
PR1	減圧弁
FCC	無試薬塩素計変換器
FCD	無試薬塩素計検出器
NV1	ニードル弁
F1	活性炭フィルタ
SV1	3方電磁弁

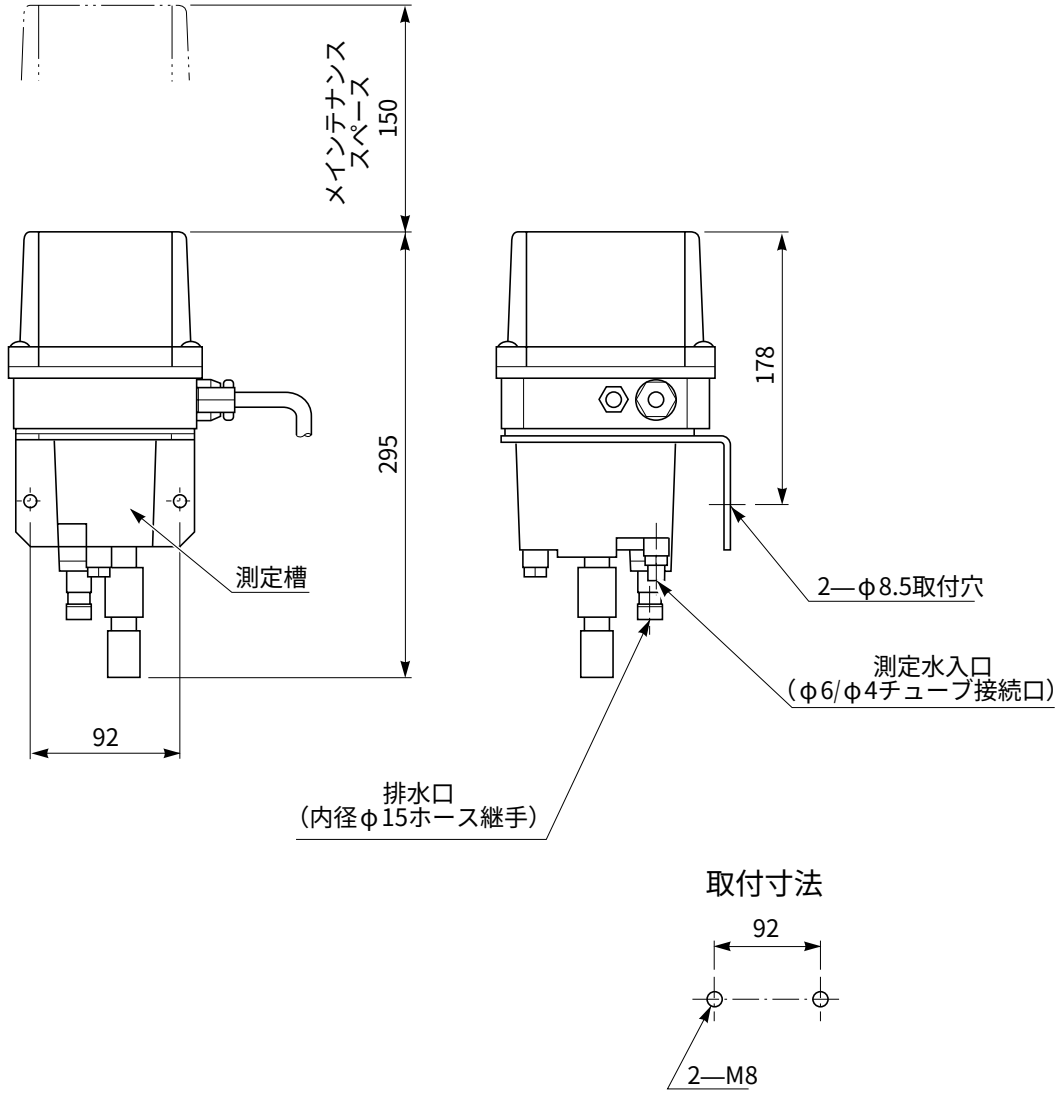
記　号	配管仕様
	φ22/φ15網入軟質チューブ
	φ6/φ4ポリエチレンチューブ
	VP16 パイプ
	VP40 パイプ



11.2　単体外形図

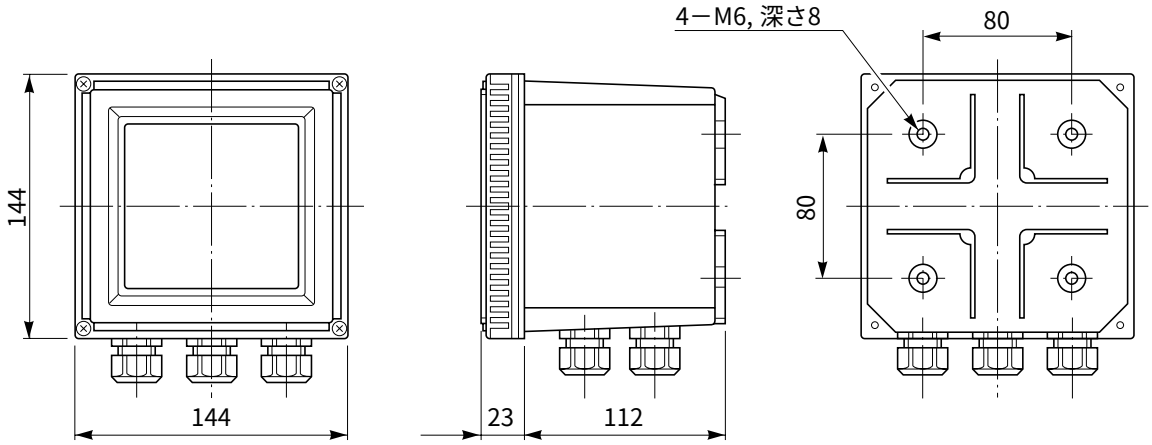
11.2.1　検出部外形図

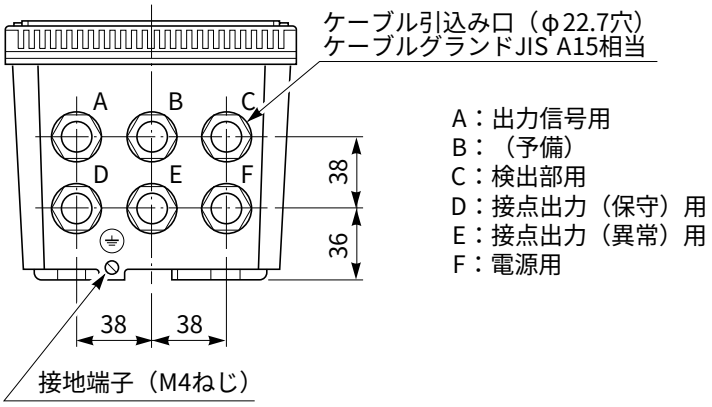




取付寸法

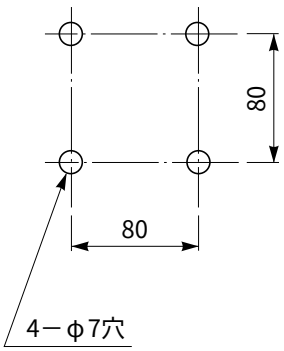
11.2.2　変換部外形図



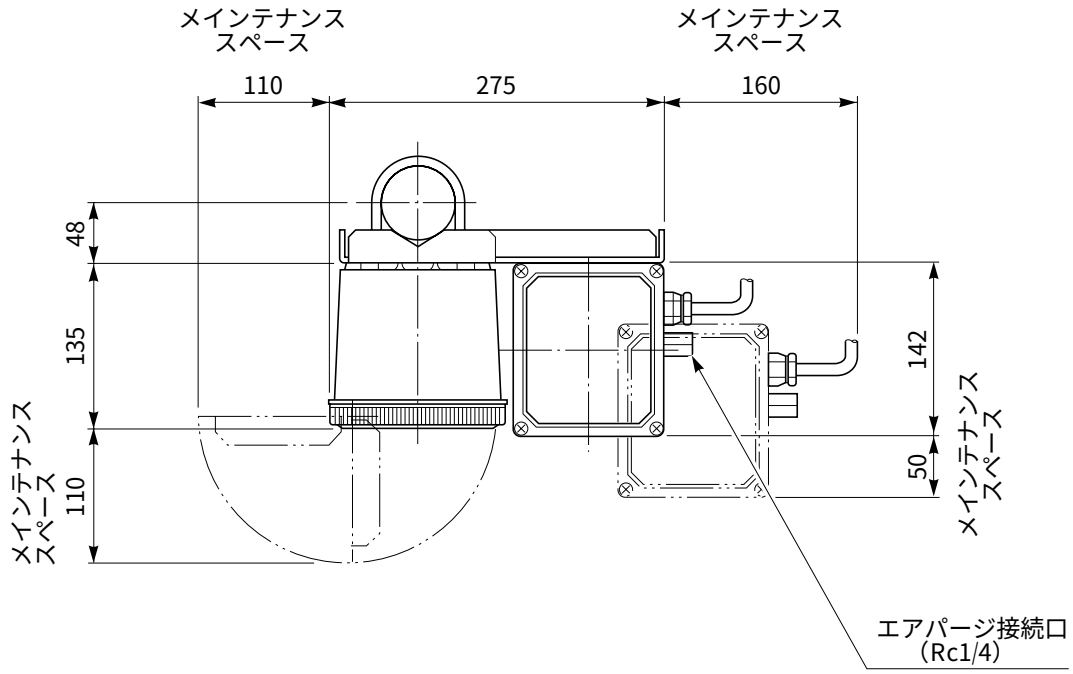


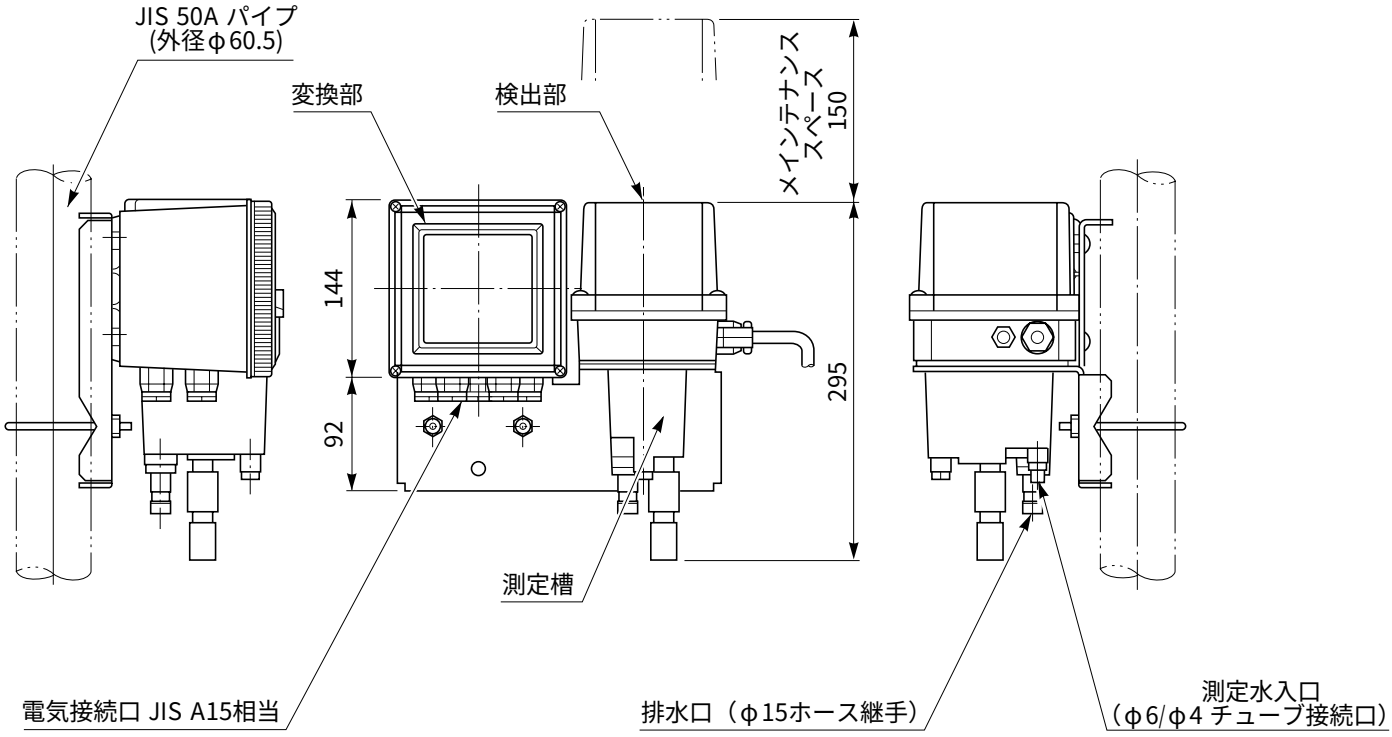
A：出力信号用
B：（予備）
C：検出部用
D：接点出力（保守）用
E：接点出力（異常）用
F：電源用

取付寸法



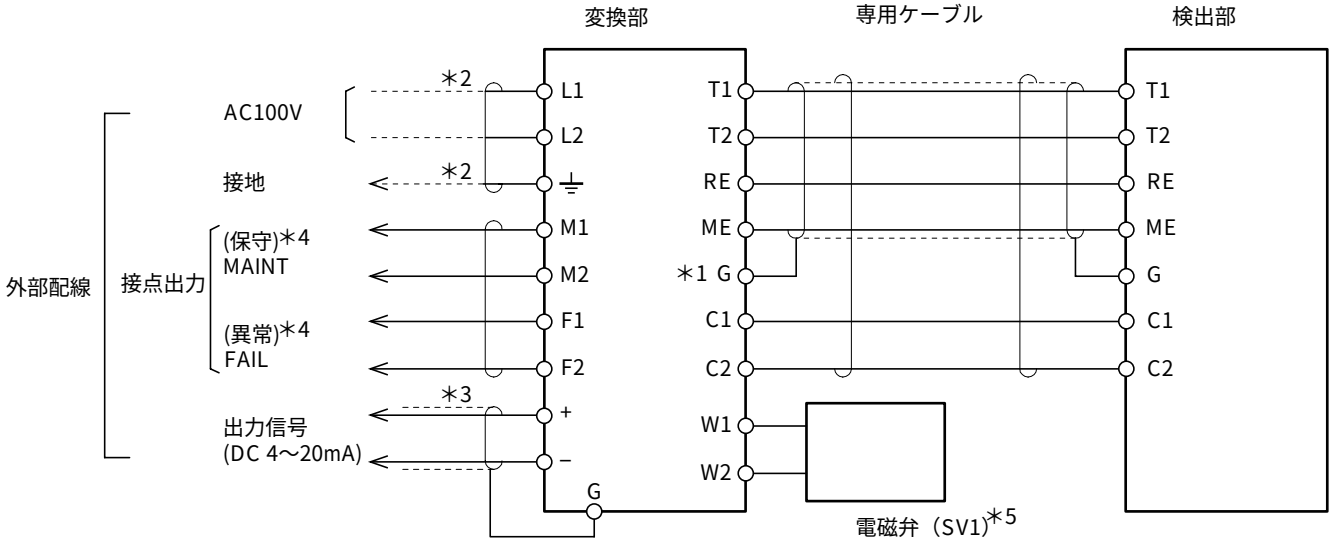
11.2.3　システムコンポーネント形外形図





11.3　配線系統図

(1) 電源中継箱がない場合



＊1： ケース接地端子を必ず接地してください（JIS D種接地）。無理な場合のみ，電源側で “ G ” を接地してください。
ただし２点アースをさけるため必ず一方のみ接地してください。
（⏚とGは変換部内で接続されています。）

＊2： ケーブル外径9～11mmのケーブルをご使用ください。

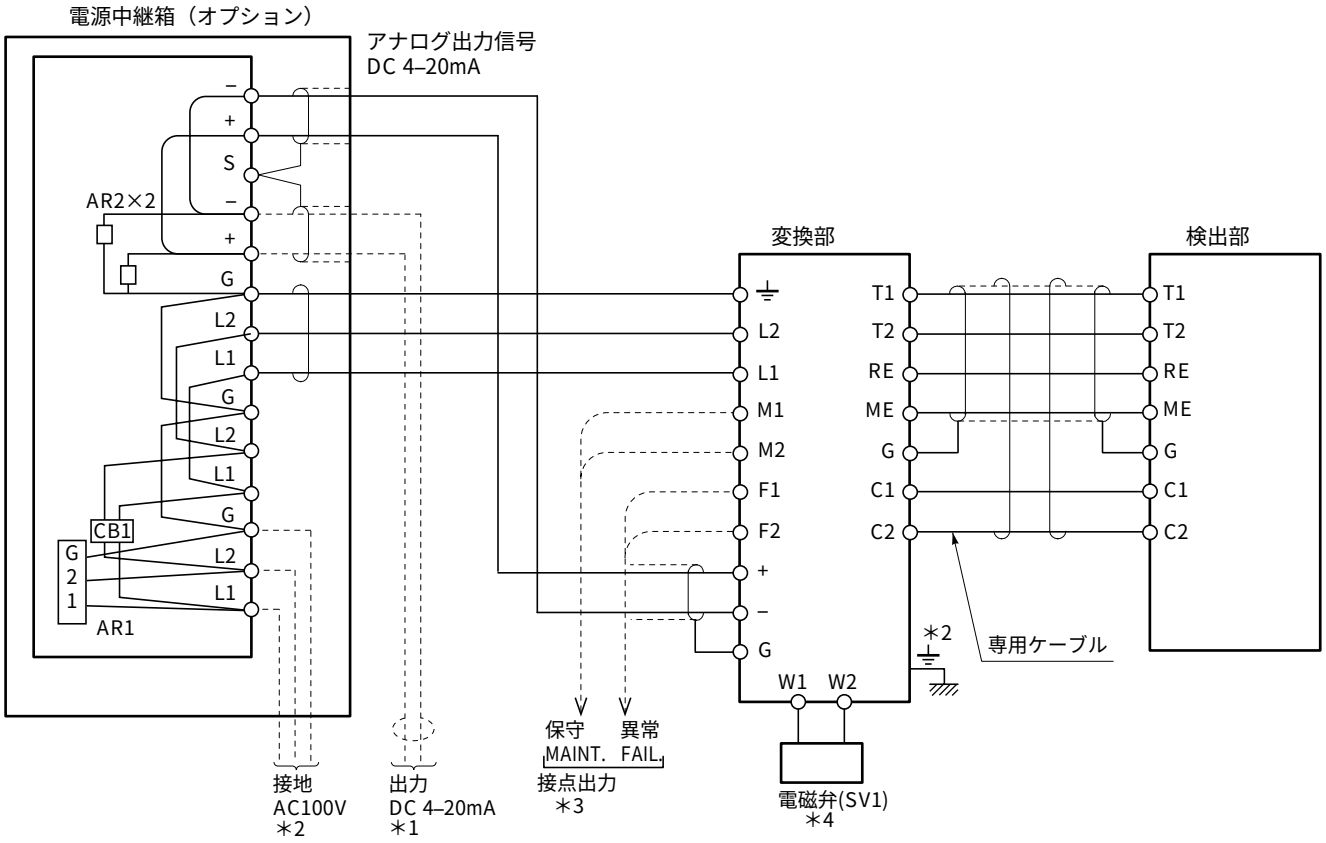
＊3： 出力信号ケーブルは外径9～11mmの２芯シールドケーブルをご使用ください。
シールド線は，２点アースをさけるために受信側で接地しないでください。

＊4： 接点出力の開閉動作

接点出力の種類	本体電源OFF	本体電源ON	
	―	非動作時	動作時
異常時接点	開	閉	開
保守時接点	閉	開	閉

＊5： 自動ゼロ校正なしの場合は，電磁弁SV1は付加されません。

(2) 電源中継箱あり，リモートレンジ切換えなしの場合



＊1： 出力信号ケーブルは外径9～11mmの２芯シールドケーブルをご使用ください。
シールド線は，２点アースをさけるために変換部側または中継箱のある場合は
中継箱側に落としてください。

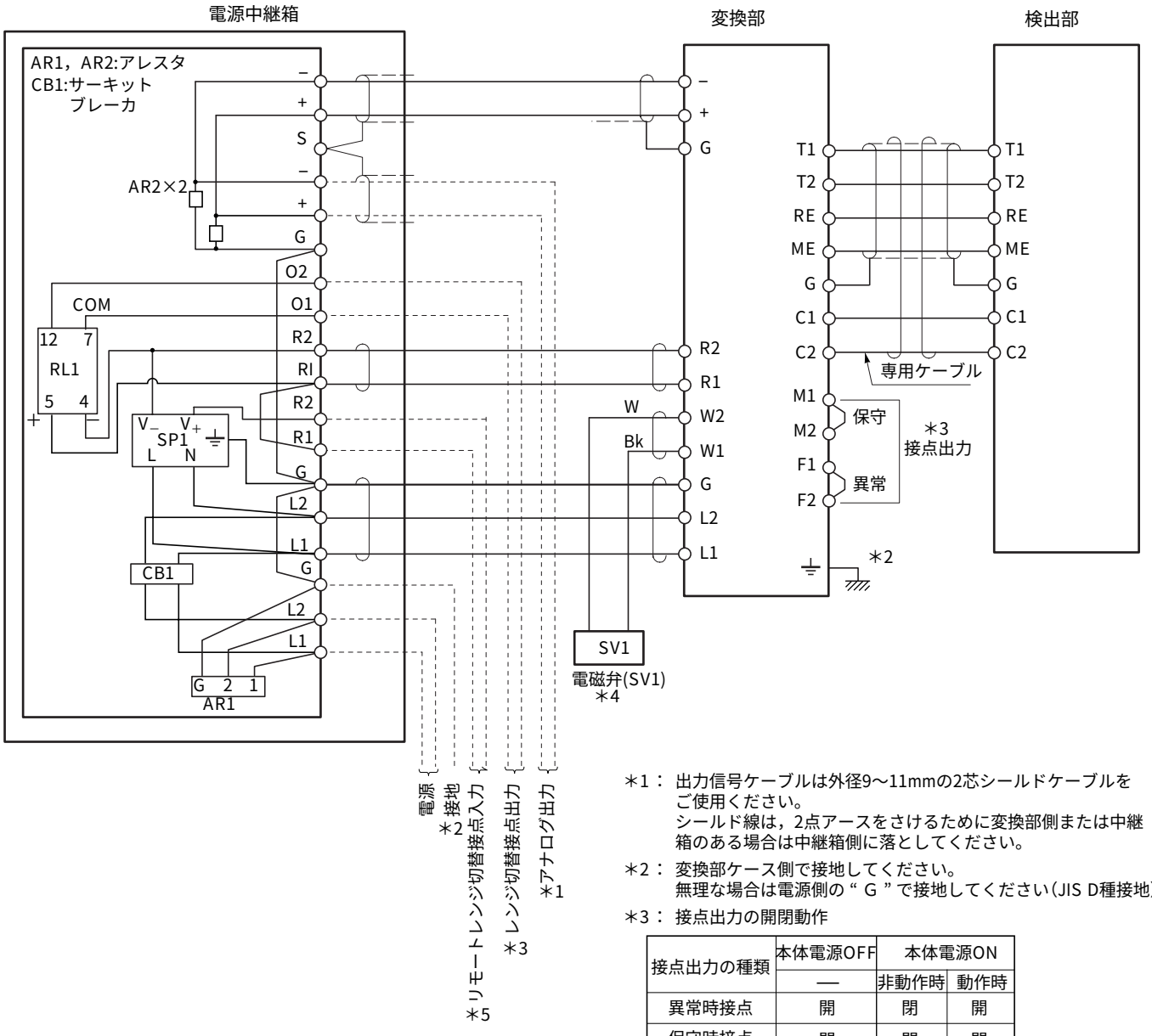
＊2： 変換部ケース側で接地してください。
無理な場合は電源側の “ G ” で接地してください（JIS D種接地)。

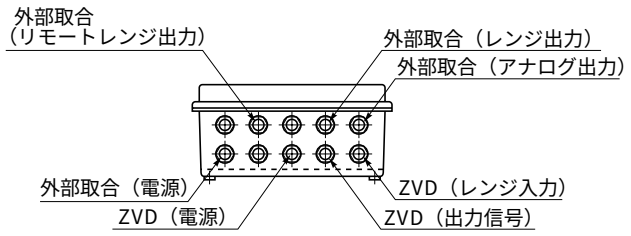
＊3： 接点出力の開閉動作

接点出力の種類	本体電源OFF	本体電源ON	
	―	非動作時	動作時
異常時接点	開	閉	開
保守時接点	閉	開	閉

＊4： 自動ゼロ校正なしの場合は，電磁弁SV1は付加されません。

(3) 電源中継箱あり，リモートレンジ切換えありの場合





＊1： 出力信号ケーブルは外径9～11mmの2芯シールドケーブルを
ご使用ください。
シールド線は，2点アースをさけるために変換部側または中継
箱のある場合は中継箱側に落としてください。

＊2： 変換部ケース側で接地してください。
無理な場合は電源側の“ G ”で接地してください(JIS D種接地)。

＊3： 接点出力の開閉動作

接点出力の種類	本体電源OFF	本体電源ON	
	―	非動作時	動作時
異常時接点	開	閉	開
保守時接点	閉	開	閉
レンジ切替接点	開	開(＊)	閉(＊)

（＊）：非動作時　レンジ1
動作時　　レンジ2

＊4： 自動ゼロ校正なしの場合は，電磁弁SV1は付加されません。

＊5： ON 時入力抵抗　；200Ω以下
OFF 時入力抵抗　；100kΩ以上

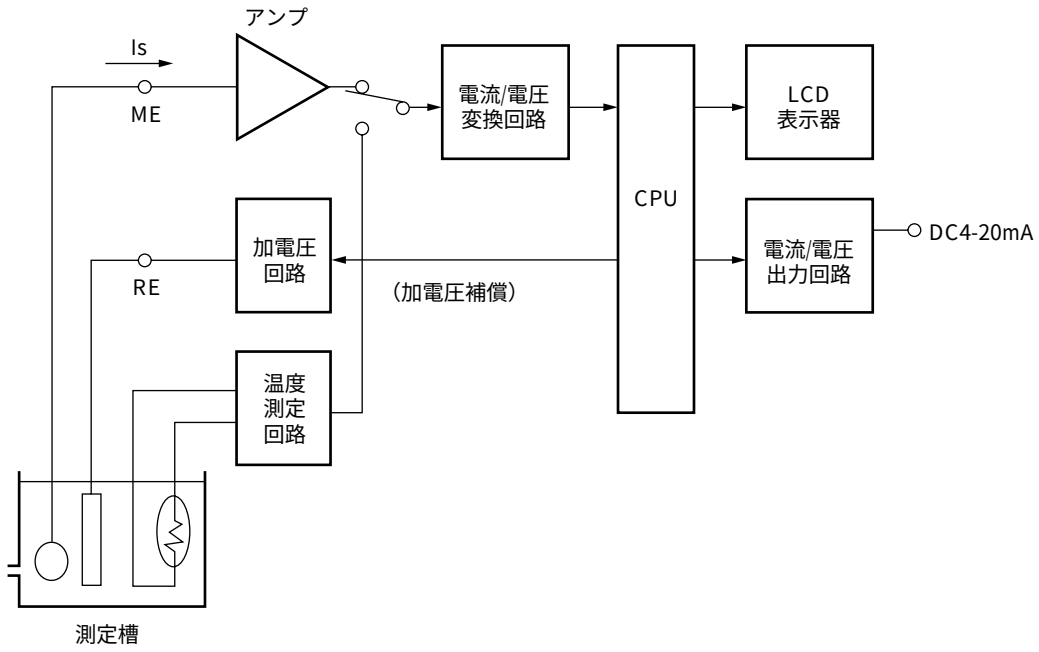
11.4 原　理

無試薬形遊離塩素計は，回転電極式ポーラログラフ法を測定原理とし，塩素（$C\ell_2$），次亜塩素酸（HCℓO），次亜塩素酸イオン（CℓO^-）などの形で水中に存在する遊離塩素（Free available chlorine)を測定します。

指示極（回転電極）と対極（銀電極）の両極間に外部から電圧を印加して遊離塩素を電解還元し，このとき流れる拡散電流を測定して遊離塩素濃度を求めます。加電圧は，電圧値が変化しても電流値は変化しない，いわゆるポーラログラフィにおける濃度分極が起きる領域（プラトー領域）の値が選ばれます。無試薬形遊離塩素計では，この電圧が拡散電流値に対応して変化するので，それに応じた補償を行い，適切な電圧を印加しています。得られた拡散電流の値は，温度により変化します。この変化は，対極に内蔵された測温体（Pt1000 Ω）からの信号を使って自動的に補正します。

注）無試薬形遊離塩素計は，無保守化を主テーマに設計した試薬を使わない遊離塩素計です。試薬を使う残留塩素計（形式：ZVC）に比べ，測定水の条件に制約があることを御承知おきください。また，測定水中に結合塩素（Combined available chlorine）が存在する場合は，その影響を受けることにも注意が必要です。

下図は，無試薬形遊離塩素計の測定回路原理図です。指示極と対極の２つの電極間に拡散電流値に応じて補償した電圧を印加して，電極間に流れる拡散電流を測定しています。温度補償は，温度測定回路からの温度信号をもとにCPUで演算して行われます。



測定回路原理図

11.5 仕 様

- **測 定 方 式:** 回転電極式ポーラログラフ法
- **検水導入形態:** 採水形
- **測 定 対 象:** 上水配水中の遊離有効塩素(Free塩素)濃度
- **電 極:** 指示極;回転金電極
  ただし,結合塩素対策型の場合は,回転金合金電極
  対 極;銀電極(測温抵抗体Pt1000Ω内蔵)
- **測 定 範 囲:** 0〜3mg/L
- **出 力 レ ン ジ:** 最小0〜1,最大0〜3mg/Lの間で,任意設定可能(出荷時は,0〜2mg/Lに設定)
  2折れ線出力可能;入力レンジの0〜100%の任意の点を出力レンジの50%に設定可能
- **出 力 信 号:** DC4〜20mA(最大負荷抵抗550Ω,絶縁出力)
- **表 示 方 式:** ディジタル(3ー1/2桁LCD)表示
- **繰 り 返 し 性:** ±2%FS
- **直 線 性:** ±5%FS
- **ゼロドリフト:** ±1%FS以内/月
- **スパンドリフト:** ー10%FS以内/月
- **電源電圧の影響:** ±0.5%FS以内/定格電圧の±10%
- **温度補償誤差(水温)**
  : ±3%FS以内/(ただし温度補償範囲;0〜40℃にて)
- **周囲温度の影響:** ±0.5%FS以内/10℃
- **応 答 時 間:** 約2min(90%応答時間)
- **定 量 下 限 値:** 0.05mg/L以下(変動係数10%)
  公定法適用仕様
- **保守管理基準:** ±0.05mg/L以内(レンジ0〜1mg/L)
  公定法適用仕様
- **結合塩素の影響:**
  結合塩素対策型;結合塩素濃度の30%程度
  標 準 型;結合塩素濃度の20〜70%程度
- **接 点 出 力:**
  □ 接点出力の種類(3点×ドライ接点)
  ・保守時接点出力;
  測定(MEAS)モード以外のとき
  ・異常時接点出力;
  拡散電流値オーバー,測定温度異常,加電圧異常,変換部異常,温度補償範囲オーバー
  ・レンジ切替接点出力
  □ 接点容量;AC250V,1A,最大125VA(抵抗負荷)
  DC220V,1A,最大60VA(抵抗負荷)

	本体電源OFF	本体電源ON	
	—	非動作時	動作時
異常時接点	開	閉	開
保守時接点	閉	開	閉
レンジ切替接点	開	開*1	閉*1

*1:非動作時 レンジ1
動作時 レンジ2

- **接 点 入 力:** リモートレンジ切替
  ON 時入力抵抗;200Ω以下
  OFF時入力抵抗;100kΩ以上
- **電 極 洗 浄 法:** セラミックビーズ洗浄
  ただし,結合塩素対策型の場合は,ガラスビーズ洗浄
- **電 源:** AC100V±10%,50/60Hz(共用不可)
- **消 費 電 力:** 約15VA
- **周 囲 温 度:** ー10〜55℃(検水が凍結しないこと)
- **周 囲 湿 度:** 5〜95%RH(結露しないこと)
- **検 水 温 度:** 0〜50℃
- **検水pH範囲:** pH6.5〜pH7.5(図1参照)
- **検 水 流 量:** 0.1〜2.5L/min
- **検 水 圧 力:**
  システムコンポーネント形 ;1〜150kPa
  システムコンポーネント形以外;100〜740kPa

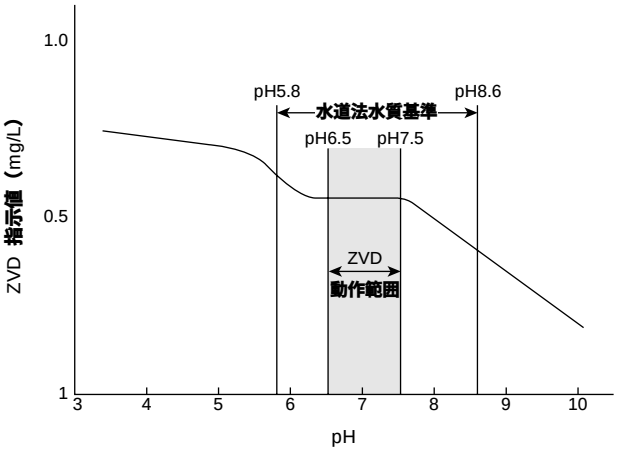


図1. 測定液のpH変化による指示誤差
(例. 0.55mg/Lの場合)

- **暖 機 時 間:** 約1h
- **検出部ー変換部間の専用ケーブル長:** 約1m
- **材 質:**
  接液部 ; 測定槽;アクリル樹脂
  配 管;軟質塩化ビニル樹脂,硬質塩化ビニル樹脂
  変換部 ; アルミニウム合金鋳物
  スタンション; 炭素鋼板またはSUS304(ポリウレタン樹脂焼付塗装)
- **外形寸法(H×W×D):**
  変換部 ; 144×144×135mm
  検出部 ; 292×122×154mm
  スタンド形 ; (1312)×530×550mm
- **質 量:**
  変換部 ; 約2.9kg
  検出部 ; 約2.5kg
  スタンド形 ; 約40kg
- **塗 装 色:**
  変換部 ; ケース;フロスティホワイト(マンセル2.5Y8.4/1.2相当)
  カバー;マンセル5PB4/2相当(半艶)
  検出部 ; マンセルN7相当(半艶)
  スタンション ; マンセルN7相当(半艶)
- **設 置 場 所:** 屋内設置
- **接 地:** JIS D種接地(接地抵抗100Ω以下)

・変換部の機能:

表示機能　　;濃度,温度,加電圧,拡散電流,出力信号%,ゼロ点,スロープ,エラー表示,対話式メッセージ,キー操作要求表示

自己診断機能;拡散電流値オーバー,測定温度異常,加電圧異常,変換部異常,温度補償範囲オーバー,ゼロ点異常,スロープ異常,応答性異常

オペレーションレベルで設定・実行可能な機能;
ワンタッチ校正
メッセージエリア表示内容の選択
ホールド設定／解除
セルモータのON/OFF選択

セッティングレベルで設定・実行可能な機能;
出力レンジの設定
ホールド・パラメータの設定:ホールド有／無の選択,直前値ホールド／プリセット値ホールドの選択,プリセット値の設定
プラトー特性のワンタッチ採取
サービスレベルコードの入力
自動ゼロ校正シーケンス設定

サービスレベルで設定・実行可能な機能
温度補償範囲オーバーチェックＯＮ/OFF,バーンアウトのON/OFF,バーンアップ／ダウンの切替え,応答安定の判定パラメータセット,直線／2折れ線出力の選択,加電圧の設定,加電圧補償率の設定,洗浄／自動ゼロ校正選択,リモートレンジ切替のON/OFF選択

11.6　形式指定

桁	内　　容	注
4	**（予備コード桁）**	
5	**形態** **システムコンポーネント形** **スタンド形（炭素鋼板）** **スタンド形（**SUS304**）**	1, 2 3 3
6	**出力信号** DC4～20mA	
7	**電源** AC100V, 50Hz AC100V, 60Hz	
9	**電極方式** **標準型** **結合塩素対策型**	
10	**付加機能** **なし** **電源ブレーカ付き＋電源用アレスタ付き** A**＋出力用アレスタ付き**	2 4
13	**リモートレンジ切替** **なし** **あり**	5
16	**自動ゼロ校正** **なし** **あり**	6

1	2	3	4	5	6	7	8	-	9	10	11	12	13	14	15	16
Z	V	D	Y		A		2	-			R	R		A	C	
				0 1 4												
					A											
						3 4										
									F C							
										Y A B						
													Y A			
															Y A	

注1. **架取付の場合は,システムコンポーネント形を指定すること。架(**ZVH**)は,別項目手配のこと。**
注2. **システムコンポーネント形の場合,**10**桁目は,必ず,**Y**を指定のこと。**
注3. **スタンド形では,**10**桁目指定が**A**,**B**の場合には電源中継箱が付加されます。**
注4. 10**桁目の付加機能は,誘導雷被害対策の観点より,シスコン形以外は,コード**B**を選定することを推奨します。**
注5. 11**桁目の「リモートレンジ切替」の「あり」は,スタンド形で,**10**桁目指定が**B**の場合のみ,指定可能です。**
注6. 16**桁目指定において,コード**A**は,スタンド形および,システムコンポーネント形でも同時発注の架(**ZVH**)がある場合には,指定可能です。**

11.7　予備品・付属品

無試薬形遊離塩素計（標準型）用予備品（1年分）

Z	V	K	D	1	Y	0	1

品　　名	仕　　様	数量
セラミックビーズ	**2袋；2回分で1瓶**	**1瓶**
研磨剤（アルミナ）	30g**入り**	1**瓶**
変換部ヒューズ	2A**，ガラス管入り**	1**個**

無試薬形遊離塩素計（結合塩素対策型）用予備品（1年分）

Z	V	K	D	1	Y	1	1

品　　名	仕　　様	数量
ガラスビーズ	**2袋；2回分で1瓶**	**1瓶**
研磨剤（アルミナ）	30g**入り**	1**瓶**
変換部ヒューズ	2A**，ガラス管入り**	1**個**

無試薬形遊離塩素計保守品

形　式	品　名	仕　様	数量
ZVJCC001	研磨剤（アルミナ）	30g，回転金電極研磨用	1瓶
ZVJDD001	セラミックビーズ	2袋：2回分で1瓶，標準型用	1瓶
ZVJCD001	ガラスビーズ	2袋：2回分で1瓶，結合塩素対策型用	1瓶
ZVJDG101	回転金電極（指示極）	標準型用	1個
ZVJDG301	回転金合金電極（指示極）	結合塩素対策型用	1個
ZVJDG201	対極（固定銀電極）	Pt1000Ω内蔵	1個
ZVJ02001	ヒューズ（2A）	ガラス管入り	5個
ZVJCH101	ブラシ	電極機構部部品	1個
ZVJCH201	スリップリング	電極機構部部品	1個
ZVJDH311	従動軸アセンブリ	電極機構部部品	1個
ZVJCH321	従動軸アセンブリ用Oリング	電極機構部部品	5個
ZVJCH401	ベルト	電極機構部部品	1個
ZVJCH501	モータアセンブリ	電極機構部部品	1個
ZVJCH601	ギアベッド	電極機構部部品	1個
ZVJDJ001	六角棒スパナ	呼び1.5, 2mm，保守作業用	1組
ZVJDK001	変換部ケースカバー		1個
ZVJDL001	変換部・検出部取付金具	パイプ取付用	1組
ZVJCN001	導電性シリコングリース	3mL入り，指示極ネジ部塗布用	1個
ZVJDP001	活性炭フィルタ・エレメント	自動ゼロ校正用	1個
ZVJDP011	活性炭フィルタ組立	自動ゼロ校正用	1個
ZVJDQ001	3方電磁弁	自動ゼロ校正用（SV1）	1個

納入範囲

品　名	システムコンポーネント形	スタンド形
変換部	○	○
検出部	○	○
電源ブレーカ	――	□オプション
電源用アレスタ	――	□オプション
出力用アレスタ	――	□オプション
電源中継箱	――	□オプション
端子箱	――	――
脱泡槽	――	――
減圧弁	――	○
配線・配管・弁等	――	○
スタンド	――	○
水質計取付架	――	――
標準付属品（次表）	○	○

無試薬形遊離塩素計標準付属品内訳

品　名	備　考	数量
研磨剤（アルミナ，30g入り）	回転金電極保守用	1瓶
セラミックビーズ（2袋：2回分で1瓶）（注）	スタートアップ用＋予備	1瓶
ヒューズ（2A，ガラス管入り）	（予備品）	4個
六角棒スパナ	呼び1.5, 2mm，保守作業用	1組

注）結合塩素対策型の場合は，ガラスビーズです。

別項目手配品

・取付架
・予備品
・保守品

★ マニュアルコメント用紙 ★

お客様へ

マニュアルに関するご意見，ご要望，その他お気付きの点，または内容の不明確な部分がございましたら，この用紙に具体的にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

マニュアルNo.	ＩＮＺ－ＴＮ２ＺＶＤ
マニュアル名称	無試薬形遊離塩素計 取扱説明書 形式：ＺＶＤ

ご　提　出　日		年　　月　　日
ご提出者	社名	
	所属	
	氏名	

ページ	行	内　　容
		意見，要望，内容不明確‥‥‥‥‥‥いずれかに○印

出版元記入欄	担当		受付	年　月　日	受付番号	

富士電機システムズ株式会社

〒141-0032 東京都品川区大崎一丁目11番2号
（ゲートシティ大崎イーストタワー）